Erfahrungen mit dem Innenpolmagneten und einige Bemerkungen über Sideroscopuntersuchungen.

INAUGURAL — DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

von

Professor Dr. von SCHLEICH

o. ö. Professor der Augenheilkunde und Vorstand der Augenklinik

der

Medizinischen Fakultät in Tübingen

vorgelegt von

HANS LAMPÉ
Frankfurt a. Main.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

FRANKFURT a. MAIN
Druck von Gebrüder Stritt.
1913.

Gedruckt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der
Universität Tübingen.

Referent: Professor Dr. von SCHLEICH

Januar 1913.

Meinen Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547017_0049

Erfahrungen mit dem Innenpolmagneten und einige Bemerkungen über Sideroscopuntersuchungen

(aus der Augenabteilung
des Marienkrankenhauses in Frankfurt a. M.)

Obwohl die Geschichte der Magnetanwendung sehr weit zurückreicht, so haben doch erst die letzten vierzig Jahre mit Erweiterung und Vertiefung unseres ärztlichen Wissens und Könnens und durch Vervollkommnung unserer Technik und durch die sich immer mehr steigernden Erfolge auf praktischer und wissenschaftlicher Basis gezeigt, daß der Magnetismus einen wichtigen Faktor in dem Reiche der medizinischen Hilfsmittel darstellt, und dazu berufen ist, besonders in der Augenheilkunde eine hervorragende Rolle zu spielen. Das Verdienst dieses Fortschritts, eines der bedeutsamsten der Therapie in der Augenheilkunde gebührt Hirschberg.

Oberflächlich sitzende Fremdkörper hat man früher wohl hier und da auf magnetischem Weg entfernt, doch in das Augeninnere bei tiefsitzenden Eisensplittern einzugehen, galt als absurd, wofür Bemerkungen in der Monographie (aus dem Jahre 1864) „Über Verletzungen des Auges" von Zander und Geißler einen Beweis geben. Dort steht geschrieben, daß ein in den Glaskörperraum eingedrungener Fremdkörper nur selten der chirurgischen Kunst zugänglich sei, man müsse ihn seinem Schicksal überlassen. Ein ähnlich hoffnungsloses Urteil geben Lawson (1875) und Power (1875), die die Enucleation für notwendig halten, wenn ein Fremdkörper in die Tiefe des Auges eingedrungen ist. Vor Einführung der Magnete ist es wohl selten gelungen, mit der damals allein üblichen Methode, d. h. mit

rein mechanischen Instrumenten aus dem Glaskörper mit Erfolg für die Sehkraft einen Eisensplitter zu entfernen. Also gerade in der Entfernung von Fremdkörpern aus der Tiefe des Auges liegt der segensreiche Nutzen der Magnete. Vor 38 Jahren war es wohl zuerst Mac Keown, der mit einem Magnetstift in den Glaskörper einging und mit Erfolg den Eisensplitter extrahierte. Im Jahre 1875 versuchte Hirschberg zum ersten Male einen Eisensplitter aus dem Glaskörper zu entfernen. Damals verwandte er einen kleinen Hufeisen-Elektromagneten mit ankerförmig vorgelegter Pinzettenbranche, allerdings ohne Erfolg, die gewöhnliche Pinzette mußte anstatt des Magneten in die Bresche treten. Das nächste Instrument, das Hirschberg benutzte, wurde von Dörffel hergestellt, bestehend aus einem Zinkkohleelement, dessen elektromotorische Kraft durch zwei Zuleitungsdrähte in die Spirale von Kupferdrähten geleitet wurde, der den Eisenkern des Magneten umgab. Der Nachfolger dieses Instrumentes wurde ein ebenfalls von Dörffel konstruiertes zweites Modell, eine kleine Element-Tauchbatterie und ein Magnet von $^1/_2$ kg Gewicht. Seitdem Hirschberg 1879 mit seinem Hand-Elektromagneten aus dem Augeninnern einen Eisensplitter entfernte, kam diese Methode (des durch Lederhautschnitt ins Augeninnere eingeführten Magneten) überall in Anwendung.

Ähnliche Apparate wurden dann in großer Menge (1881 und später) gebaut, doch unterschieden sich diese alle prinzipiell nicht von dem Hirschberg'schen Magneten. Die Erfolge des Magneten im Vergleich zu früheren Resultaten, wo Fremdkörper nur auf rein mechanischem Wege entfernt wurden, schildert Hirschberg anschaulich in einer Kasuistik von 34 Fällen, die im Jahre 1885 veröffentlicht wurde.

Wiederum einen epochemachenden Fortschritt bedeutet die methodische Benutzung des Riesenmagneten durch Haab (1892), wodurch die Gefahren der alten Methode der Entfernung von Fremdkörpern, nämlich die ablatio retinae vermieden werden sollte. Denn der Entfernung von Eisensplittern mittels des Handmagneten hafteten Nachteile an, die das anfangs vielfach gute Resultat der Operation, was das Sehvermögen anbelangt, wieder zunichte machten. Unter diesen war es besonders die Netzhautablösung, deren Eintreten durch den Lederhautschnitt und Einführung des Magnetansatzes in den Glaskörper in einem grossen Prozentsatz der Fälle verursacht wurde, wahrscheinlich infolge narbiger

Veränderungen an der Operationsstelle und Zertrümmerung des Glaskörpers. Diese Nachteile werden durch die Operation mit dem Riesenmagneten vermieden, indem der Fremdkörper zuerst in die Vorderkammer gezogen und dann mittels Handmagnets nach vorherigem Anlegen eines Limbusschnittes entfernt wird, wobei es nach dem Hinweis von Haab bei einiger Geschicklichkeit von Seiten des Operateurs meist leicht gelingt, den Fremdkörper um die Linse herum in die Vorderkammer zu bringen. Hirschberg und Haab gebührt zweifellos das Verdienst, unser therapeutisches Können inbezug auf Magnetoperationen so gewaltig gefördert zu haben. Durch allerhand Verbesserungen, die sich auf Versuche und praktische Erfahrungen stützten, insbesondere durch Hebung der Magnetkraft, entstanden allmählich eine ganze Reihe bekannter Apparate, die man grob in Hand- und Riesenmagnete einteilt. Sie alle haben das Gemeinsame, daß sie in der Hauptsache aus einem großen Eisenkern bestehen, der mit einer verschieden großen Anzahl von Drahtwindungen umgeben ist. Magnete dieser Art sind: der Haab'sche Riesenmagnet, der Schlösser'sche Magnet, Hirschberg'sche Magnet, Mayweg'sche Magnet, Schenkel'sche Magnet, der Magnet von Volkmann, Wagemann etc. Durch die Fernwirkung der Riesenmagnete, an die lange nicht geglaubt wurde, wurde es möglich gemacht, Eisensplitter auf 20 und mehr Millimeter Entfernung aus dem Augeninnern herauszuziehen. Die Bedeutung der Riesenmagnete und die Kraft ihrer Fernwirkung zeigte als erster Haab, vor zirka 20 Jahren, indem es ihm gelang, tiefsitzende Eisenteilchen mit dem großen Elektromagneten in den vorderen Augenabschnitt zu ziehen. Auch arbeitete er ein genaues Operationsverfahren aus, um die Ausführung dieses Eingriffes möglichst günstig und erfolgreich zu gestalten.

Welche Erfolge mit diesem neuen Verfahren allgemein erzielt wurden, möchte ich an der Hand einiger Statistiken einer größeren Anzahl von Magnetoperationen erläutern, wobei immer erwähnt werden soll, welche Magneten zur Verwendung gelangten, verbunden mit einer kurzen Notiz über den Sitz der Fremdkörper.

Schmidt Rimpler berichtet über 38 Fälle von Augensplitterverletzungen im Augeninnern, aus den Jahren 1901 bis 1902. In Anwendung kamen der Riesenmagnet, daneben manchmal Hirschberg'scher Magnet. In 92 % positiver Erfolg mit Riesenmagnet.

Sitz: 10 mal im vorderen Teil des Auges bis Linse,
28 mal im hinteren Teil des Auges,
7 mal sichtbar, 31 mal unsichtbar,
35 mal gelang Extraktion, 17 mal brauchbarer Visus, bei den übrigen 18 Fällen mußte neunmal enucleirt resp. exenteriert werden, beim Rest Lichtempfindung bis Finger auf einhalb Meter.

Fleischer teilt 1902 die Resultate der von Schleich in den Jahren von 1895 bis 1900 ausgeführten Magnetoperationen mit. 49 Operationen wurden meist mit Hirschberg, aus äußeren Gründen nur selten mit dem Haab'schen Magnet ausgeführt.

Sitz: 36 mal im hinteren Bulbus; mit Erfolg 29 mal extrahiert, davon guter Erfolg bei 15, mittlerer Erfolg bei 4, minimaler Erfolg bei 10. Extraktion mißlingt 7 mal. Eisensplitter im vorderen Bulbus 11 mal; mit günstigem Erfolg extrahiert 11 mal. (Also 100 %). Beobachtungsdauer über ein Jahr.

Haab berichtet von 165 Fällen innerhalb 10 Jahren, bei denen 141 mal die Extraktion mit seinem Magneten gelang. 134 mal waren Splitter bis hinter die Iris und Linse gedrungen; 111 mal war dabei Extraktion erfolgreich; 34 mal Sitz in der Retina oder in deren Nähe; 28 mal Erfolg, 39 mal Enucleation, 18 mal Augenform erhalten, aber kein Visus. Endresultat unbekannt in 16 Fällen, verschiedentlich später noch Operation. Im ganzen 79 für das Sehen brauchbare Fälle.

Dransart und Famechon berichten von 62 Fällen von Eisensplittern im Auge. Zur Diagnose genügte der Haab'sche Riesenmagnet, bis auf zwei Fälle, wo der Splitter fest in der Sklera saß.

Resultat: In 14,5 % Visus = 0,3 bis 1,0
„ 17,7 % „ = 0,1 „ 0,2
„ 19,3 % Erhaltung des Auges,
„ 48,3 % Enucleation, 3 mal wegen sympathischer Ophthalmie.

Kanzel bearbeite die Eisensplitterverletzungen der Petersburger Augenheilanstalt aus den Jahren 1902 bis 1906 statistisch und berichtet über 145 Verletzungen. In 15 Fällen saß der Fremdkörper in den tieferen Schichten der Cornea, in 8 Fällen in der Vorderkammer, wobei 7 mal mit dem Hirschberg'schen Magnet operiert wurde, einmal mit dem Haab'schen Magnet, Auge verloren in 1 Fall. Sitz in Iris 11 mal. Ferner mit dem

Hirschberg'schen großen Handmagnet; Sitz in Linse 7 mal, Extraktion gelang in 5 Fällen, 4 mal mit Hirschberg'schem Magnet, 1 mal kombinierte Anwendung des Hirschberg'schen und Haab'schen Magneten, 2 mal mißlang Extraktion. 104 mal Sitz im Glaskörper, Extraktion gelang in 95 Fällen, wobei 35 mal Hirschberg'scher Magnet, 23 mal Haab'scher Magnet und 37 mal beide Magnete kombiniert angewendet wurden. Von 95 Fällen mit positiver Extraktion ging das Auge zu Grunde 34 mal. Das Resultat bei Sitz des Fremdkörpers in der Cornea schwankt zwischen Visus = 0,1 bis 1,0. Bei Sitz in Iris, Visus = 3 mal Finger 1 m bis 0,1, 8 mal 0,1 bis 1,0. Bei Sitz in Linse, Visus = 0 bis 0,5. Bei Sitz im Glaskörper, 35 mal Visus = 0 bis Finger 1 m; 2 mal, Finger 1 m bis 0,1; 13 mal, 0,1 bis 0,5 und 11 mal, 0,5 = 1,0.

Hausmann berichtet über 103 Magnetoperationen aus der Zeit vom 1. Oktober 1903 bis September 1908 aus der Hallenser Universitätsklinik. In Anwendung kam der Haab'sche Magnet, der große Hirschberg'sche Handmagnet (bei Verhakung der der Splitter in der Iris), seltener der Volkmann'sche Magnet.

Resultat: In 37 Fällen Visus = 5/5 bis 5/15,
„ 11 „ „ = weniger als 1/3 bis 1/30,
„ 11 „ „ = „ „ 1/30,
„ 15 „ „ = 0 mit Erhaltung der Form des Bulbus.

Hirschberg berichtet über 64 Eisensplitterverletzungen innerhalb von 8 Jahren, deren Sitz in Netzhaut und Glaskörper war.

In 23 Fällen war Visus = 1 bis 1/2,
„ 13 „ mit bleibender und guter Sehkraft,
„ 6 „ Bulbusform bei Erblindung erhalten,
„ 22 „ Enucleation,
„ 4 „ gelang Extraktion nicht,

9 mal Sitz im Glaskörper, 27 mal in Netzhaut. Ein Drittel der Fälle wurden mit dem Handmagnet allein, 2/3 mit Riesen- und Handmagnet gemeinsam entfernt.

Von Barlay berichtet von 110 Fällen über Metallsplitterverletzungen im Augeninnern, davon gelang in 100 Fällen die Entfernung mit Magnet und zwar 13 mal aus dem vorderen Teil des Bulbus und 87 mal aus dem Glaskörperraum. In Anwendung kamen von großen Magneten der Haab'sche und Volkmann'sche, außerdem der Handmagnet von Hirschberg.

Resultat: In 16 Fällen Visus = 1 bis 0,3,
„ 20 „ „ = 0,2 bis Finger 1 m Entfernung.
„ 16 „ „ = weniger als Finger 1 m Entfernung, aber mit Aussicht auf Besserung durch nachträgliche Operation,
„ 48 „ = unheilbare Erblindung.

Wörtz zählt 66 Fälle von intra-okulären Eisensplittern auf, wovon 13 im vorderen und 53 im hinteren Bulbus steckten. Die Extraktion gelang bei den 13 Fällen immer, abgesehen von einem übeln Ausgang, wegen primärer Infektion. Von den 53 andern waren im ganzen 29 verloren, davon 16 durch Infektion, 5 wegen Nichtgelingen der Extraktion, 8 durch Blutung, Amotio, iridocyclitis, phthisis bulbi. Extraktion wurde 10 mal mit dem Volkmann'schen, 38 mal mit dem Hirschberg'schen Magneten ausgeführt. Unter diesen letzteren 35 mal durch Meridionalschnitt.

Natürlich sind noch eine ganze Reihe anderer Magnetoperationen veröffentlicht worden, doch würde es zu weit führen, noch mehr der sich im großen und ganzen wiederholenden Resultate zu erwähnen. Was die Technik dieser Operationen anbelangt, so kann ich an dieser Stelle nicht näher darauf eingehen, da es nicht dem Zwecke dieser Arbeit entspräche und wohl auch jeder Operateur je nach Erfahrung und Erfolgen seine eigene Operationsmethode besitzt. Nur möchte ich bemerken, daß man wohl im großen und ganzen bei tiefem Sitz des Fremdkörpers denselben durch den Glaskörper in die Vorderkammer zu ziehen sucht, was ja bei der Fernwirkung der großen Magnete möglich ist und das seitliche Herausziehen mittels Inzision durch die Sklera möglichst vermeidet. Was die Stärke der Elektromagnete angeht, so ist immer bei tiefem Sitz ein Apparat mit möglichst großer Fernwirkung anzuwenden und ich muß mich der Ansicht von Haab anschließen, daß der Magnet der beste ist, der der stärkste ist. Dabei spielt auch die Variabilität der magnetischen Kraft in jedem einzelnen Falle eine wichtige Rolle.

Diese erwähnten Elektromagnete haben jedoch neben ihren Vorzügen auch mancherlei Nachteile. Allgemein gesprochen, liegen diese in ihrer Größe, ihrer schweren Beweglichkeit, insbesondere in der Verdeckung des Operationsgebietes durch den großen Apparat und in einer zu großen Streuung der Kraftlinie,

woraus ein Verlust an magnetischer Kraft resultiert, der umso größer wird, je kleiner der in Betracht kommende Fremdkörper ist. Man hat sich nun die erdenklichste Mühe gegeben, diesen Mängeln Abhilfe zu schaffen, aber indem man auf der einen Seite das Minus verkleinerte, wurde es auf der anderen Seite umso größer. Indem man durch Vergrößerung des Apparates, d. h. durch eine vermehrte Wicklung resp. Vergrößerung des Eisenkerns die magnetische Kraft und dadurch die Intensität der in Betracht kommenden Kraftlinien zu heben suchte, nahm andererseits der Apparat an Größe und Umfang zu und verdeckte das Gesichtsfeld für die Operation noch mehr. Diese Überlegung, sowie exakte Versuche und scharfe Berechnungen auf physikalischer Grundlage führten durch gemeinsame Arbeit von Mellinger-Jurnitschek mit Klingelfuß zur Konstruktion des Innenpolmagnets, der im Jahre 1905 von Klingelfuß konstruiert wurde und neben dem Wegfall der obigen Mängel der Elektromagnete eine außerordentliche Stärke und Tragfähigkeit aufweist.

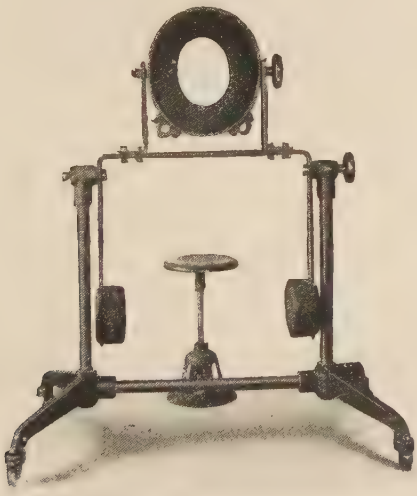
Zur Schilderung des Baues des Innenpolmagnets lasse ich am besten die Beschreibung Jurnitscheks's folgen:

Der Hauptbestandteil des Innenpolmagnets ist ein ovaler Ring, der aus einer sehr großen Zahl Windungen von Kupferdraht besteht. Als Anker dient ein mit der Hand gehaltener Eisenstift, der in die Lichtung des Solenoids gebracht wird. Sowohl Eisenstift, als auch ein entgegengehaltenes eisernes Objekt befinden sich in der Zone der größten magnetischen Dichte und beide werden einander näherzukommen trachten. Mit der Zunahme der Masse der als Anker verwendeten Eisenstifte wächst die Anziehungskraft, ferner nimmt diese noch zu, wenn das Solenoid außen von einem Mantel aus Eisen umgeben wird. So wird bei Anwendung des mit einem Eisenmantel umgebenen Solenoids und einem hornartig gebogenen Anker die höchste Zugkraft erreicht, wobei die Polabstände ebenfalls am größten sein können, um eine angehängte Probelast im Gleichgewicht zu erhalten. Die Lichtung des Solenoids ist der durchschnittlichen Höhe eines menschlichen Kopfes angepaßt. Es ruht auf einer eisernen Säule mit schwerem Fuß und kann um seine senkrechte Achse gedreht werden. Die Zuführung des Stromes geschieht durch Steckkontakt (im hiesigen Krankenhause Stromstärke bis zu 10 Amp.) an irgend eine städtische oder gewerbliche starke Gleichstromleitung. Reostaten besorgen die Variation der Stromstärke. Als Anker werden

Eisenstifte von verschiedener Dicke benutzt, deren stärkster das Horn darstellt. Bei der Operation bringt der Patient seinen Kopf in die Öffnung des Solenoids, wodurch der Fremdkörper im Auge magnetisch wird. An Stelle des früheren gewaltigen Eisenkerns tritt jetzt, je nach der zu benötigenden Kraft, der Stift von besonderer Dicke, der bei der Annäherung eine große magnetische Sättigung erhält, ohne daß das Operationsgebiet nur im geringsten

verdeckt wird (s. Bild). Was einen anderen Nachteil der Elektromagnete angeht, nämlich die starke Streuung der Kraftlinien, was sich bei einem Versuch mit Eisenfeilspänen an dem Pol eines stromumflossenen Eisenkernes leicht demonstrieren läßt, indem ein von dem Polende aus stark divergierendes Büschel entsteht, so fällt

auch dieser Nachteil bei dem Innenpolmagnet weg, da hier ein gleichartiger Versuch zeigt, daß die Eisenfeilspäne dicht gedrängt fast parallel zur Solenoidachse stehende Ketten bilden. Dieser Punkt wird nachher bei der Besprechung der Richtungsänderung der magnetischen Kraftlinien noch einmal näher berührt werden. Man hat versucht, das eben geschilderte, feststehende Modell des Innenpolmagnets, das nur am sitzenden resp. stehenden Patienten angewendet werden kann und deshalb vielleicht eine gewisse Beschränkung der Anpassung an die Lage des Patienten aufweist, zu modifizieren und zwar hat man zuerst auf Anregung von Dr. Stülp eine hängende Montierung des Instruments versucht. In der Praxis haben sich jedoch verschiedene Mängel dieser Suspensionsstellung gezeigt, die vor allem bestanden in einer störenden Anbringung der Fixierung, in einer Gefahr des nicht aseptisch Bleibens des Operationsfeldes, in einem fehlenden festen Halt für den Operateur und schließlich in einer, für den Patienten nicht sehr angenehmen Damoklesschwertlage des gewaltigen Ringes. Zur Beseitigung dieser Nachteile konstruierte Klingelfuß ein fahrbares Universalmodell, das bei unver-



minderter Extraktionskraft in jeder Lage allen Ansprüchen genügt, und sich deshalb bald einen sicheren Platz in der Praxis erobern wird (s. Bild). Am Gestell ist der Reostat montierbar, sodaß im Notfall der Operateur den Strom selbst dosieren kann. Um noch einige

Worte über die Extraktion selbst zu sagen, so verfährt man dabei ungefähr folgendermaßen: Man läßt nach der üblichen Vorbehandlung des Auges, bei der das Schneiden der Cilien nicht fehlen darf, den Kopf des Patienten in die Öffnung des Soleoids bringen, während der Operateur den dünnsten Stift von vorne dem Auge nähert und in der Mitte der Cornea ansetzt (s. Bild). Der Strom wird

am besten durch einen Assistenten eingeschaltet, der nach Angabe des Operateurs dosiert. Erfolgt keine Schmerzäußerung, so wird der Strom verstärkt, hierauf ein dickerer Stift genommen, sodann beides kombiniert, bis stechende Schmerzen die Berührung des Fremdkörpers mit dem Uvealtraktus besonders dem Ciliarkörper andeuten, falls der Fremdkörper nicht glatt in die Vorderkammer gelangt. Zur Lockerung des Eisensplitters dienen kurze Stiftbewegungen und plötzliche Stromveränderungen. Von der Vorderkammer aus kann der Fremdkörper in seltenen Fällen durch eine eventuell vorhandene Hornhautwunde herausgezogen werden, oder durch Kammereröffnung im Limbus und Einführung des Hirschberg'schen Handmagneten. Seltener kommt wohl die Entfernung des Eisensplitters durch die Perforationsstelle in der Sklera in Betracht. Selbstverständlich geht die Operation nicht immer so glatt von statten, wie man hiernach denken könnte, denn Abweichungen bringen viele Fälle mit sich und dann muß es der Geschicklichkeit des Operateurs überlassen bleiben, das

Zweckdienlichste zu tun. Fassen wir noch einmal die Vorzüge des Innenpolmagnets zusammen, so bestehen sie hauptsächlich in einer großen Stärke des Magneten, in einer besonders beim neuesten Modell relativ leichten Beweglichkeit, dem Freibleiben des Operationsfeldes und dem Umstand, daß jeder Fremdkörper nur mit Anwendung derjenigen magnetischen Kraft in die Vorderkammer gezogen wird, welche zu diesem Zweck eben ausreichend ist, wodurch sicher mancherlei Beschädigungen des Bulbus vermieden werden. In der leichten und ausgiebigen Variabilität der Kraft liegt also ein Hauptvorzug des Innenpolmagnets. Ich möchte deshalb den früher erwähnten Ausspruch von Haab (der beste Magnet ist der stärkste Magnet) dahin abändern, daß derjenige Magnet der beste ist, mit welchem sich die verschiedenartigsten Kraftentfaltungen ermöglichen lassen. Wie allem Neuen, so stand man auch dem Innenpolmagnet skeptisch gegenüber und suchte ihm, gerade weil es etwas Neues und Ungewohntes war, mancherlei Schwierigkeiten zu bereiten, die geeignet wären, die Vorteile des Innenpolmagneten anderen Apparaten gegenüber zu schmälern. Besonders Schirmer war es, der nicht an die Vorzüge des Innenpolmagneten glauben wollte. Zwar erkannte er als Vorteil des Innenpolmagnets seine große magnetische Kraft an, aber er verurteilte ihn 1908 auf der Naturforscher-Versammlung zu Köln, weil die magnetischen Kraftlinien immer die gleiche, senkrechte Richtung zur Ebene behielten, sodaß man eigentlich nur einen Zug in der Richtung von hinten nach vorn ausüben könne, und zweitens verurteilte er ihn, weil die maximale Leistung nur auf die Mitte des Ringes beschränkt sei. Diesen Behauptungen trat Mellinger gegenüber und bewies, daß sowohl der Fremdkörper, wie der Eisenstab (Griffel) innerhalb des stromumflossenen Ringes magnetisch seien und zwar proportional ihrer Masse. Die Anziehungskraft der Eisenstäbe zu einander hänge nur von ihrer Masse, ihrer magnetischen Sättigung und ihrer Entfernung von einander ab, nicht aber von der Richtung der Kraftlinien. Um den Körper im Auge magnetisch zu machen, dienen also nicht die Kraftlinien, die vom Magneten ausgehen, sondern der Fremdkörper ist schon hochgradig magnetisch in dem Moment, wo er innerhalb des stromumflossenen Solenoids sich befindet. Und Klingelfuß bemerkt in einem Kapitel, in dem er über Kraftlinien im Solenoid spricht: „Praktisch ist die wirkende Kraft zwischen zwei Polen innerhalb der in Betracht kommenden Gegend

bei dem Solenoid gleich, auch dann noch, wenn die Kraftrichtung mit der Achsenrichtung des Solenoids nicht zusammenfällt. Im Übrigen muß bei jedem Magneten irgendwelcher Konstruktion die Kraftwirkung umso kleiner sein, je größer der Winkel der Zugrichtung mit der Richtung der Kraftlinien wird."

Was den zweiten angeblichen Nachteil des Innenpolmagnets angeht, d. h. die Beschränkung der maximalen Leistung auf die Mitte des Solenoids, so hält dies Mellinger eher für einen Vorteil, da man jederzeit den Eisenstab aus dem Bereich stärkster Wirkung entfernen könne. Mellinger glaubte also damals selbst, daß es eine Zone stärkster Leistung innerhalb des Seloids gäbe. Es blieb Klingelfuß vorbehalten in seinen Versuchen über die Verteilung der magnetischen Intensität im Operationsfeld bei Innenpolmagneten auf Grund exakter physikalischer Untersuchungen, zu beweisen, daß die Zugkraft im Operationsgebiet des Innenpolmagnets über die ganze, für die Operation in Betracht kommende Gegend von gleicher Stärke sei und daß es eine bevorzugte Kraftstelle innerhalb dieser Gegend nicht gäbe. Damit dürfte wohl endgültig auch dieser dem Innenpolmagnet nachgesagte Übelstand widerlegt sein. Es bleiben also die mehrfach erwähnten Vorzüge des Innenpolmagnets anderen Apparaten gegenüber zu Recht bestehen.

Die Erfahrungen mit dem Innenpolmagnet sind noch nicht sehr zahlreich und die Technik bei der Extraktion ist noch ziemlich jung. Nichtsdestoweniger stehen die Erfolge des Innenpolmagnets in keiner Weise hinter denen, auf jahrelanger Erfahrung basierenden Fortschritten der Elektromagnete zurück. Ja, der Innenpolmagnet wurde da schon erfolgreich angewendet, wo man mit einem großen Magnet anderen Modells die Extraktion nicht zustande bringen konnte. Natürlich spielt die Erfahrung und Übung des Operateurs beim Gelingen der Magnetoperation eine nicht zu unterschätzende Rolle, was schon daraus hervorgeht, daß Mißerfolge beim ersten Extraktionsversuche eher vorkommen, als bei späteren Operationen, nachdem der Operateur sich mit dem Instrument vertraut gemacht hat.

Jurnitschek veröffentlichte aus dem Jahre 1905 20 Fälle, bei denen der Innenpolmagnet 19 mal mit Erfolg angewandt wurde. In dem einen erfolglosen Falle hatte sich der Eisensplitter in Ciliarkörper und Sklera festgekeilt und hielt jedem Extraktionsversuch stand. Die genaue Statistik war folgendermaßen:

Sitz in der Cornea 4 mal, Extraktionen gelangen glatt, ohne Schwierigkeit, Sitz in der Vorderkammer 3 mal, in 2 Fällen wurde Patient mit Visus = 1 unendlich entlassen. Im 3. Falle war Visus = 3/1000; Sitz in der Iris 2 mal; im 1. Falle kam Patient mit Visus = 2/7, entlassen wurde der Patient mit Visus = 1.2; im 2. Falle kam Patient mit 5/200, wurde entlassen mit Visus = 1/1000 (cataracta traumatica);
Sitz des Fremdkörpers in der Linse 5 mal. Im 1. Fall kam Patient mit cataracta traumatica, wurde entlassen mit Visus = 16/200. Im zweiten Falle kam Patient mit Visus = 2/1000, wurde entlassen mit Visus = 2 100 (Linsentrübung). Im 3. Fall kam Patient mit schwerer Hornhautverletzung und Iris prolaps, wurde entlassen mit Visus = 1 1000, Projektion gut. Im 4. Fall kam Patient mit cataracta traumatica, entlassen mit Visus = 1/5 plus 11. Im 5. Falle fand sich cataracta traumatica, Linse stark getrübt, Lichtperzeption vorhanden.
Sitz im Glaskörper 2 mal. Im 1. Falle kam Patient mit fehlendem roten Reflex; es wurde der phthisische Bulbus enucleiert. Im 2. Falle kam Patient mit Hornhautwunde, Irisprolaps. Er wurde entlassen mit Projektion außen und innen.
Sitz in Retina 2 mal. Im ersten Falle kam Patient mit Visus = 1/2 wurde entlassen mit Visus = 1. Im 2. Falle wurde Patient mit Visus = 1/2 entlassen.
Sitz des Fremdkörpers unbekannt, einmal. Patient tritt mit cataracta traumatica aus.

Extraktionsversuche mit unvollständigem Erfolg, 1 mal; cataracta traumatica. Wegen ständiger Reizung und fehlendem Visus Enucleation.

Amberg führt 13 Fälle von perforierenden Verletzungen an, die alle mit dem Innenpolmagnet behandelt wurden. Resultat: 2 Fälle mit sehr guter Sehschärfe, ein Fall mit brauchbarem Visus, bei den anderen Fällen war der Visus teils wegen cataracta traumatica, teils wegen phthisis bulbi sehr stark herabgesetzt. Sitz in Cornea und Sklera 3 mal (normaler Verlauf). Sitz in Vorderkammer 1 mal (phthisis bulbi). Sitze in Linse 4 mal (Visus bei der Entlassung im 1. Fall = 3/200, im 2. Fall 3/1000, im 3. Fall 4/1000 und im 4. Fall 2/1000).

Sitz im Glaskörper 4 mal. (Resultat: Im 1. Falle Visus = 3/1000, im 2. Falle phthisis und Inucleation, im 3. Falle Visus 1 unendlich, Projektion nur temporal, im 4. Falle Visus = 4/1000.)

Sitz in Retina 3 mal. Resultat: Im 1. Falle Visus = 1 2, später weniger als 1; im 2. Falle Visus = 1 2, im 3. Falle Visus = 1 5 mit Korrektion, später 2/7 mit Korrektion.

Sitz in Orbita 1 mal, Patient kommt mit Visus = 1 10, später Visus = 7/200 wegen Cataract.

Mellinger teilt seine Erfahrung mit dem Innenpolmagnet in 36 Fällen mit. Dabei hat derselbe nur 2 mal versagt. (Ein Fall von Einspießung in das Corpus ciliare und ein Fall von retrobulbärem Sitz.) Der Sitz der Fremdkörper in den übrigen 34 Fällen war in der Hornhaut 5 mal, in der Sklera 2 mal, in der Vorderkammer 4 mal, in Iris 2 mal, im Ciliarkörper 1 mal, in Linse 9 mal, im Glaskörper 6 mal, in Netzhaut 5 mal. Das Gewicht der Fremdkörper schwankte zwischen 0,00073 g bis 0,104 g.

Es folgen sodann die Krankengeschichten aus unserer Klinik (St. Marienkrankenhaus Frankfurt a. M.), wobei ich mich ziemlich kurz fasse und nur die Details anführe, die zum Verständnis und zur Beurteilung des Einzelfalles nötig sind.

Fall 1.

P. M. 58 Jahre, Landwirt.

Patient kommt im Januar 1907 mit rechtseitiger Iritis. Im Juni 1906 hatte er ein Trauma erlitten mit anschließender mehrwöchentlicher Entzündung. Anfangs Januar 1907 sah man eine kleine Narbe am temporalen Hornhautrande und Pigmentauflagerungen auf der Kapsel.

S. r. = 4/7, plus 1,5, S. l. = 1, plus 1,5. Fundus normal, zirka plus 2. Am 1. Februar 1907 war bulbus rechts reizlos, Iris wenig verfärbt, S. r. = weniger als 1 plus 2, Nähe: Nieden 1 plus 5. Am 14. Februar wurde er entlassen. Der Visus hielt sich während der ambulanten Behandlung konstant, bis am 15. April 1908 S. r.: 4/7 plus 2 gefunden wurde. Patient trat am 29. April 1908 wieder in die Klinik ein. Hornhaut war klar. Auf der vorderen Linsenkapsel waren zahlreiche Pigmentniederschläge, Iris mißfarben, mehrere hintere Synechien, im Glaskörper feine bewegliche Trübung, Bulbus kaum gereizt. Patient wurde wegen Verdacht auf Fremdkörper, ohne daß er selbst etwas von einer Verletzung wußte, infolge der anhaltenden Reizung des Auges, einer mehrfachen Sideroscopuntersuchung unterzogen. Dabei fand sich ein deutlicher Ausschlag 5 mm nach unten vom Limbus gerade in der Mittellinie. Versuche am Innenpolmagnet (am 5. Juli 1908)

ergaben bei Berührung dieser Stelle Schmerzhaftigkeit. Es gelang jedoch nicht, den Fremdkörper von der Stelle zu bewegen. Zwei Tage später Magnetoperation in Narkose. Nach Abpräparieren eines größeren dreieckigen Conjunctivallappens wird zirka 5 mm vom Limbus entfernt, am äußeren Rande der Sehne des Rectus inferior mit der Lanze ein meridional verlaufender Schnitt in die Sklera ausgeführt von zirka 5 mm Länge. Beim zweiten Eingehen mit dem kleinen Hirschberg'schen Magneten gelingt es einen Eisensplitter von etwas über 2 mmg Gewicht aus dem Bulbus zu entfernen. Während der Operation entleert sich eine kleine Glaskörperperle. 14 Tage später ist die Reizung nahezu zurückgegangen, Conjunctivallappen liegt glatt an, keine Beweglichkeitsbeschränkung. Am 5. August 1908 konnte Patient entlassen werden mit folgendem Befund: Rechtes Auge reizlos. Hornhaut klar. Pupille rund, reagiert gut auf Licht und Convergenz. Iris noch mißfarben, auf der vorderen Linsenkapsel zahlreiche, dichte Pigmentniederschläge; im unteren Teil der Linse, subkapsuläre getrübte Partien. Hintergrund verschwommen sichtbar.

S. r.: 4 10 plus 2, grober Druck plus 5. Ein Monat später, Befund derselbe. 2 Jahre darauf rechts subakute Iritis, pericorneale Injektion, multiple Synechien, zarte Linsentrübung, gleichmäßiger roter Reflex in allen Richtungen. S. r.: Finger in 1 m Entfernung. Es fehlt der größere Teil des oberen, und fast das ganze mediale Gesichtsfeld. Einige Wochen später: S. r.: 0, bessert sich auch späterhin nicht. Mitte 1912, glaukomatöser Zustand rechts. S. l.: 4/4 plus 2.

Fall 2.

A. F. 8 Jahre, Oberursel.

Beim Hämmern auf einem Stein, sprang dem Patienten ein Fremdkörper gegen das linke Auge. Der Zeitpunkt ist trotz Befragens der Eltern nicht genau zu bestimmen. Patient trat am 6. März 1908 in die Klinik ein, der Unfall soll angeblich 5 bis 6 Wochen vorher stattgefunden haben. Die Veranlassung zur Einlieferung gaben Klagen über Abnahme des Visus links. Status links bei der Aufnahme: Bulbus reizlos, im oberen äußeren Hornhautquadranten eine schwalbenschwanzförmige Perforationsnarbe. Vorderkammer von normaler Tiefe, Iris bräunlich verfärbt (rechts graugrün). In der Iris oben außen, in der Nähe des Limbus unregelmäßige Perforationsstelle, die mit der Linsenkapsel

verwachsen ist. Linse getrübt, bräunlich verfärbt. In der Peripherie, besonders unten, größere Niederschläge. Pupille erweitert sich auf Atropin unregelmäßig. Schwacher roter Reflex überall. Lichtschein, Projektion prompt, Tension kaum vermindert. S. R.: 4/4 plus 1. Am Sideroscop nach unten und außen, vom Limbus zirka 5 mm entfernt, starker Ausschlag, mit Dämpfungsnadel gut zu lokalisieren.

7. April 1908. Röntgenbild ergibt in der unteren Orbitalhälfte einen größeren Schatten.

8. April 1908. Am Innenpolmagnet gelingt es leicht, den Eisensplitter in die Pupille zu bringen, nachdem er unten außen hinter der Iris erschienen war. In Narkose wird nach Limbusschnitt der ziemlich große Eisensplitter mit dem kleinen Hirschberg'schen Handmagneten extrahiert, Bulbus sehr weich, kein Glaskörperverlust. 8 Tage später Bulbus links abgeblaßt, Tension herabgesetzt. 2 Monate später linkes Auge nahezu reizlos, Projektion prompt, Tension normal. Im August 1908 linkes Auge reizlos, Tension gut, geringe Linsenmassen noch vorhanden, Projektion gut. Im Dezember 1909 S. l.: 1/20 plus 10.

Fall 3.

J. K. 12 Jahre, Sohn eines Schmiedes, Oberursel.

Am 16. April 1908 war Patient seinem Vater beim Aufziehen eines Radreifens behilflich. Bei einem Fehlschlag auf den Ambos, sprang ein Eisensplitter vom Ambos ab und dem Patienten ins rechte Auge. Am 26. April wurde ein Arzt konsultiert, der den Patienten in unsere Anstalt einwies.

Status bei der Aufnahme: Rechtes Auge wenig gereizt, kleine zirka 2 mm lange Perforationswunde in der Nähe des oberen äußeren Limbus, Cornea klar, mehrere bewegliche große Glaskörpertrübungen. Linse intakt, nach unten und außen von der Papille im Glaskörper zirka 4 bis 5 mm von der Papille entfernt ein kleiner Eisensplitter von tiefschwarzer Farbe und blendend weißen Einlagerungen. In der Nähe oben und außen im Glaskörper 2 helle streifige Exudate. Papille deutlich sichtbar, vor derselben Blutflocke, im unteren Fundusabschnitt zahlreiche bewegliche Blutungen. S. r.: 4/7, S. l.: 1. Am 28. April 1908 Operation am Innenpolmagnet. An diesem gelingt es mit Griffel 2 und einem Strom von 6 Ampère den Eisensplitter von unten her in die Pupille zu ziehen. Dabei wird der Griffel ziemlich zentral aufgesetzt. Hierauf in Narkose Lanzenschnitt außen und glatte

Extraktion des im unteren Kammerwinkel liegenden Fremdkörpers mit dem kleinen Hirschberg'schen Handmagneten. Lage der Iris gut.

2. Mai 1908 S. r.: 4/7, Auge reizlos.

10. Mai 1908, Limbusnarbe fest, Patient wird entlassen mit einem Visus, S. r.: 4 7, S. l.: 1.

Fall 4.

H. B. 17 Jahre alt, Schlosser, Offenbach.

Am 29. Mai 1908 flog dem Patienten morgens ein Eisenstückchen gegen das rechte Auge. Status: Perforation der Sklera unten innen zirka 3 mm vom Limbus entfernt. Kleine Wunde zirka 1 mm lang, Ränder gut adaptiert. Conjunctiva blutdurchdrängt, leicht chemotisch, Cornea klar, Pupille durch Atropin erweitert. Kleines Exsudat am unteren Pupillenrand. Ophth.: In der Mitte des Glaskörpers vor der Papille mehrere Luftblasen, von hier Glaskörper nach unten innen röhrenförmig getrübt, unten innen zahlreiche Blutmassen und weiße Herde. Beim Blick nach unten sieht man in der Tiefe einen großen Fremdkörper liegen. Tension etwas herabgesetzt. Abends Magnetoperation mit dem Innenpolmagnet: Der Eisensplitter erscheint unten zwischen Iris und Linse. Linsenkapsel lädiert. In Narkose Extraktion mit Hirschberg'schem Handmagnet nach Anlegen eines äußeren Limbusschnittes. Es wird ein ziemlich großer Fremdkörper zu Tage befördert.

6. Juni 1908. Cataract in mäßiger Quellung, Projektion prompt. Patient wird entlassen und kehrt zu dem vorher behandelnden Arzt zurück.

Am 13. Juli 1908 Auge ziemlich blaß, Linse fast total getrübt, Iris leicht verfärbt. Reichliche Beschläge an der Descemet'schen Membran, Vorderkammer vertieft. S. r.: Finger 1 m. Projektion richtig. 3 Wochen später tritt eine starke Blutung in der Vorderkammer auf, Bulbus injiziert. Kein Lichtschein, Tension: —1.

4. September 1908. Lichtschein vorhanden, Projektion fehlt nur nach oben und grade aus. Bulbus blaßt ab. Oktober 1908 Entlassung mit 30% Rente. Befund von November 1911: r. Bulbus von normaler Größe, Cornea enthält einzelne tiefe Gefäße, Vorderkammer mit einer weißlichen Masse ausgefüllt, keine Änderung des Visus rechts. S. links: 4/7 plus 0,5.

Fall 5.

G. M. 28 Jahre, Schmied, Hausen.

Am 25. Juli 1908 Verletzung des linken Auges bei der Arbeit. Perforation am äußeren Limbus in der Mitte wagrecht verlaufend. Loch in der Iris direkt am Limbus. Wundkanal in der Linse nach hinten und innen oben. Ophth.: dichte Glaskörperblutungen, die den Einblick verwehren. Am Sideroscop wird der Fremdkörper zirka 6 mm vom unteren Limbus direkt nach unten festgestellt. Am Innenpolmagnet gelingt es, den Fremdkörper durch die Perforationswunde zu entfernen.

16. August 1908, reizloser Verlauf, Cataract in Zunahme S. r.: 1 mit Korrektion, S. l.: Lichtschein, Projektion prompt.

29. August 1908, Reizung stark zurückgegangen, kein roter Reflex, Projektion prompt.

31. August 1908, linkes Auge reizlos, schwacher roter Reflex. Ende September wird Patient entlassen mit folgendem Befund: Bulbus links reizlos, Linsentrübung nicht fortgeschritten, unten roter Reflex, Lichtschein, Projektion prompt. Tension wie rechts. Er geht in die Behandlung des vorbehandelnden Arztes zurück.

Befund des behandelnden Arztes von Ende Oktober: S. l. Handbewegung in 1 m Entfernung. Am besten wird nach unten außen gesehen. Auge ganz reizlos, Tension normal. Projektion prompt.

Befund von November 1908: S. l. Handbewegung in 3 4 bis 1 m. S. r. normaler Visus mit Korrektion. Status links: Cornea spiegelnd klar, Narbe von vorne fast nicht mehr sichtbar. Pupille reagiert prompt auf direktes Licht. Das Loch in der Iris ist von Blutmassen ausgefüllt, ebenso Blutreste hinter dem Trabekelwerk. Aus der Pupille nur grauer Reflex, kein rotes Licht. Befund r. normal.

Fall 6.

C. A. 34 Jahre, Schlosser, Sachsenhausen.

12. Mai 1909. Dem Patienten sprang vormittags bei der Arbeit ein Eisenstück gegen das rechte Auge. Der zugezogene Arzt wieß ihn sofort in unsere Anstalt ein. Status rechts: Auge reizlos, zirka 3/4 mm vom nasalen Hornhautrand entfernt, befindet sich eine etwa 3 mm lange fast horizontal verlaufende Skleralwunde, zwischen deren Rändern ein schmaler dunkler Streifen sichtbar ist. Mäßige subconjunctivale Blutung. Tension etwas

herabgesetzt. Am Innenpolmagnet wird versucht, den sich als schwarzen Streifen präsentierenden Eisensplitter zu entfernen. Dabei keine Schmerzen, keine Bewegung des schwarzen Streifens. (Dieser besteht wahrscheinlich aus Pigmenteinlagerungen) S. r.: 4,5, S. l.: 1.

14. Mai 1909. Am Sideroscop starker Ausschlag, Lokalisation des Splitters mit Dämpfungsnadel etwa 4 mm von der Perforationswunde nach innen. Fremdkörper nicht sichtbar. Am Innenpolmagnet keine Schmerzen. Fremdkörper ist nicht in die Vorderkammer zu bringen. Im Röntgenbild kleiner Schatten.

16. Mai 1909, am Sideroscop ist heute der Fremdkörper an der Perforationswunde lokalisiert. Er hat sich demnach etwas nach vorne dislociert.

17. Mai 1909, Entfernung des Eisensplitters mit dem Innenpolmagnet (kleiner Griffel). Bei starkem Strom hing der zackige Splitter nach wenigen Sekunden am Griffel. Einige Tage später Entlassung mit Visus r. und l.: 1 plus 1. Derselbe Befund wird 3 Monate später erhoben.

Fall 7.

F. O. 24 Jahre, Arbeiter, Vilbel.

20. Juli 1909. Dem Patienten sprang bei der Arbeit mit einem Meißel ein Splitter desselben gegen das linke Auge. Der zugezogene Arzt konnte eine genauere sideroscopische Untersuchung nicht vornehmen und wies deshalb den Patienten in unsere Anstalt ein.

Status links: Auge mäßig gereizt, in der Mitte des oberen Limbus gelappte kleine Skleralwunde, die sich bogenförmig in die oberen Hornhautschichten fortsetzt, die Cornea jedoch nicht völlig perforiert. Iris in der Wunde adherent, Cornea klar, Vorderkammer mit Sanguis gefüllt. Nach Eintritt in die Anstalt Versuch einer Extraktion am Innenpolmagnet. Bei Ansetzen des Griffels an die Perforationswunde treten Schmerzen auf, der Fremdkörper folgt jedoch nicht. Nach längeren Versuchen zeigt sich der Eisensplitter am äußeren Abschnitt hinter der Iris. Wegen Blutung sind Details nicht zu überblicken, weshalb Operation abgebrochen wird. Inunktionskur.

21. Juli 1909. Am Sideroscop deutlicher Ausschlag (Dämpfungsnadel) oben außen am Limbus. Am Innenpolmagnet wird der Splitter in die Vorderkammer gezogen, Lanzenschnitt am

oberen Limbus, Abtragung des Irisprolapses nach vorheriger Extraktion des Splitters mit kleinem Hirschberg'schen Handmagneten. Cataracta traumatica. Lichtschein, Projektion prompt. S. r.: 1, S. l.: Handbewegung 1 m. 8 Tage später l. Auge reizlos. Später wird Linearextraktion vorgenommen und Patient mit folgendem Visus entlassen: S. r.: 1, S. l.: weniger als 6/8 plus 12 plus 1 Cyl. 0°; Nieden 1 plus 16 plus 1 Cyl. 0°.

Fall 8.

W. S. 35 Jahre, Arbeiter, Eppstein.

Im Februar 1909 sprang dem Patienten bei der Arbeit ein Fremdkörper gegen das linke Auge. Er wurde damals von einem Kollegen der dortigen Gegend behandelt. Genauere Angaben über die Behandlung waren nicht zu eruieren. Im August 1909 kam Patient in unsere Behandlung und bot folgenden Befund: Status links: zentrale Hornhautnarbe, Linse getrübt in Quellung, von gelblicher Farbe. In der vorderen Kapsel eine dem Sitz der Hornhautwunde entsprechende Narbe. Am Sideroscop findet sich bei Fernrohrablesung, nach vorheriger Magnetisierung des Splitters ein Ausschlag der Nadel bei Annäherung des Hornhautzentrums. Am 12. August 1909 wird am Innenpolmagnet der Splitter mit dem kleinen Griffel in die Vorderkammer geholt, wo er auf der vorderen Linsenfläche liegen bleibt. Nach Eröffnung der Vorderkammer durch äußeren Limbusschnitt wird der Splitter mittels kleinen Hirschberg'schen Handmagneten extrahiert. Linse in Quellung.

26. August 1909. Auge reizlos. Später wird Linearextraktion vorgenommen. Befund von September: S. l.: 1 plus 10, S. r.: 1. Befund vom Ende Oktober: S. l.: 4/5 plus 11, Nieden 3 mühsam plus 13.

Fall 9.

W. H. 40 Jahre, Schmied, Oberursel.

Am 1. September 1909 in der Frühe sprang dem Patienten beim Abhobeln von Gußeisen ein Stück gegen das linke Auge. Bei der Aufnahme war das linke Auge mäßig gereizt, Hornhaut zeigte eine schräg von außen, oben nach innen, unten verlaufende Perforationswunde. Vorderkammer aufgehoben. Tension stark herabgesetzt. Cataracta traumatica. Linse in starker Quellung. Lichtschein, Projektion prompt. Patient verspürt keine Schmerzen.

Sideroscop gibt keinen Ausschlag. Im Röntgenbild deutlicher Schatten zu sehen.

3. September 1909. Am Innenpolmagnet bei mittelstarkem Strom zeigt sich der Splitter auf der vorderen Linsenfläche und wird aus der Hornhautwunde extrahiert. Fremdkörper wiegt über 40 mg.

10. September 1909. Links Projektion unsicher. In den nächsten Tagen tritt Wundsprengung ein, Vorderkammer mit Blut gefüllt, Iris mit Blut imbibiert.

5. Oktober 1909. Hornhautzentrum dicht getrübt, Wunde geschlossen. Vorderkammer sehr flach. Projektion unten und außen unsicher.

11. Oktober 1909. Enucleation. S. r.: 1.

Fall 10.

P. M. 5 Jahre, Arnoldshain.

27. November 1909. Nach Angabe der Eltern sprang am 26. November dem Jungen ein Stückchen Eisen gegen das linke Auge als er mit einem Hammer auf einen Ambos schlug. Bei der Aufnahme findet sich eine Perforationswunde links am Limbus unten außen etwas schräg verlaufend, etwa 1 mm in die Cornea vordringend, Wundränder scharfkantig, Vorderkammer tiefer als rechts. Ophth.: Papille deutlich sichtbar, im unteren Bulbusabschnitt dichte Glaskörpertrübungen. Fremdkörper nicht zu sehen. Tension: 0,1. Am Sideroscop wegen Unruhe des Patienten kein deutlicher Ausschlag zu erhalten. Röntgenaufnahme ebenfalls wegen Unruhe erfolglos. Am 27. November abends 6 Uhr Magnetoperation. Zuerst Versuch mit großem Hirschberg'schen Magneten und großem Ansatz. Kein Erfolg. Am Innenpolmagnet mit Griffel 2 läßt sich der Bulbus hin- und herbewegen, ein Zeichen, daß der Fremdkörper der Bulbuswand dicht anliegt. Es wird zwischen den Wundlippen mit gebogenem Ende von Griffel 1 eingegangen und ein großer Eisensplitter von schlanker, spitz zulaufender Form leicht entbunden.

30. November 1909. Auge reizlos. Ophthalmoscopisch läßt sich das Fremdkörperlager sehen, bestehend aus einem Netzhausriß, in dessen Umgebung multiple feine Blutungen sind. Mitte Dezember wurde Patient entlassen, im Januar 1910 war das Auge reizlos, Visus (Bilderbuch) beiderseits gut.

Am 5. März 1910 linkes Auge leicht gereizt, Narbe am Limbus außen etwas eingezogen, Vorderkammer sehr flach, Pupille reagiert

nicht direkt, dagegen indirekt sehr prompt. Tension herabgesetzt, Lichtschein, Projektion sehr prompt. Ophthalmoscopisch links große Ablatio nach unten.

Mitte April 1910 erhielt der Junge mit einem Buch einen Stoß gegen das linke Auge, worauf eine mäßige Reizung des Auges und eine fast völlige Abflachung der Vorderkammer eintrat.

10. Mai 1910. Reizung links sehr gering, nach Untersuchung stärker. Vorderkammer kaum mehr ausgeprägt. Befund rechts: normal.

29. Oktober 1912. S. r.: 1, S. l.: 0. Links Projektion außen erhalten, Auge reizlos, Vorderkammer ganz flach, Iris atrophisch, Pupille eng, ganz entrundet. Pupillarrand mit Kapselrest verwachsen, Tension etwas herabgesetzt.

Fall 11.

A. S. 25 Jahre, Schlosser.

Am 25. April 1911 sprang dem Patienten beim Hämmern ein Stück von dem Hammer gegen das rechte Auge. Status: In der Sklera vom unteren Hornhautrand in der Mitte ausgehend, findet sich eine 2 bis 3 mm lange, schräg nach außen verlaufende, klaffende Wunde. Hornhaut in den unteren Partien etwas getrübt, ebenso der untere Abschnitt der Iris. Pupillenreaktion prompt. S. r.: 4/10, S. l.: 4/4. Ophth. erkennt man rechts einzelne flottierende Trübungen, teils kleiner, teils größer, im Glaskörper. Sehnerv intakt. In der Netzhaut befindet sich eine Sternfigur, in deren Mitte sich eine schwarze Masse befindet. Projektion prompt. Patient hat mit diesem Auge früher angeblich gut gesehen. Eine außerhalb der Klinik vorgenommene Sideroscopuntersuchung ergibt einen deutlichen Ausschlag. Mehrfache Extraktionsversuche mit dem Elektromagneten, die von einem Kollegen außerhalb der Klinik angestellt wurden, verliefen resultatlos.

Am 26. April abends wurde der Patient von dem erst behandelnden Kollegen in unsere Anstalt eingewiesen, wo am Sideroscop ein deutlicher Ausschlag unten und etwas nach links zu sehen war. Lichtprojektion war mäßig. Am Innenpolmagnet wird der Splitter ziemlich leicht durch die Durchschlagswunde herausgezogen. Später trat ein Ringabszess auf, der die Exentraktion nötig machte.

Fall 12.

A. K. 24 Jahre, Steinhauer, Frankfurt a. M.

Am 26. April 1911 sprang dem Patienten beim Behauen eines Steines ein Fremdkörper gegen das rechte Auge. In der Nacht hatte Patient starke Schmerzen und zog am folgenden Tag einen Arzt zu, der den Patienten am 28. April in unsere Klinik zur Aufnahme überwies. Status r.: mäßige Reizung, Cornea klar, geringes Hypopyon in der Vorderkammer, Iris gelblich verfärbt, Pupille mittelweit, kein roter Reflex zu erhalten. In der Mitte des inneren Limbus findet sich zirka 2 mm von demselben entfernt eine kleine rundliche Conjunctivalwunde, in der Sklera ist ebenfalls, allerdings ganz unscharf, eine Perforation zu sehen. Am Sideroscop erhält man deutlichen Ausschlag in der Tiefe der unteren Bindehauttasche, nahe am Aequator über dem Rectus inferior. Am Innenpolmagnet gelingt die Entfernung eines Eisensplitters durch die Perforationswunde beim Ansetzen des mittleren Griffels. Nachbehandlung: Inunktionskur. Anfangs Mai finden sich auf der vorderen Linsenkapsel Exsudatmassen, Lichtschein vorhanden, Projektion falsch. Ophth. sind im Glaskörper flottierende graue Massen zu sehen, schwacher roter Reflex oben. Später wurde die Exenterativ rechts notwendig. S. l.: 1.

Fall 13.

B. M. 36 Jahre, Arbeiter.

Am 17. Juli 1911 erlitt der Patient eine Verletzung des linken Auges durch Eisensplitter. Der zugezogene Arzt wies ihn in unser Krankenhaus ein. Status bei der Aufnahme: Rechtes Auge normal, links starke Reizung, im Zentrum der Hornhaut eine zirka 2 mm lange quer verlaufende Perforationswunde mit scharfen Rändern. Vorderkammer abgeflacht, Iris mißfarben, in der Pupille quellende Linsenmassen. Lichtschein, Projektion prompt. Tension nicht erhöht. S. recht 4/4 plus 1.

18. Juli 1911. Am Sideroscop schwacher Ausschlag unten. Mit dem Innenpolmagnet gelingt die Entfernung eines schlanken zirka 3 mm langen dünnen Eisensplitters. Derselbe zeigt sich am oberen Pupillarrande hinter der Iris und wird leicht in die Vorderkammer gebracht, von wo aus er nach der üblichen Methode entfernt wird. Für die folgenden Tage wird neben der lokalen Behandlung Inunktionskur angeordnet, bei der wir bei Fällen, wo das Auge stark gereizt ist, immer gute Erfolge gesehen haben.

1. August 1911. Linkes Auge gereizt, keine Druckempfindlichkeit. Cornea klar, Wunde geschlossen. Vorderkammer flach. Iris gequollen, mißfarben, Linsenmassen in langsamer Resorption, Projektion prompt.

15. August 1911. S. links: Handbewegungen.

3. Oktober 1911. S. links: 1/5 plus 12.

18. Oktober 1911. S. links: weniger als 2/7 plus 12, Auge reizlos.

Fall 14.

H. G. 21 Jahre, Eisenbahnbeamter, Bädesheim.

Am 22. August 1911 flog dem Patienten beim Abklopfen von alter Farbe ein Fremdkörper in das rechte Auge. Vom zugezogenen Arzt wurde Patient erst am 25. August in die Anstalt überwiesen. Status bei der Aufnahme: Rechts starke Reizung, in der inneren Hälfte der Cornea findet sich eine quer verlaufende, scharfrandige Wunde, von zirka 2 mm Länge. Vorderkammer abgeflacht, Pupille unregelmäßig, Pupillarrand innen lädiert. In der Iris, entsprechend der Cornealwunde, findet sich ein länglicher Defekt. In der Pupille quellende Linsenmassen; Lichtschein, Projektion prompt. Am Sideroscop deutlicher Ausschlag über dem Ansatz des Rectus internus. Die sich sofort anschließende Innenpolmagnet-Operation fördert den Eisensplitter in die Vorderkammer. Lanzenschnitt am Limbus unten außen, Extraktion mit dem Hirschberg'schen Handmagneten.

1. September 1911. Linsenmassen in Quellung. Projektion innen unsicher.

6. September 1911. Projektion fehlt oben und innen. Lichtschein unten außen.

15. September 1911. Reizung rechts etwas geringer, Tension gut. S. links: 4/5 plus 2 Cylinder 0°. S. rechts: Handbewegungen auf 1/2 m.

29. September 1911. Projektion falsch. Lichtschein wird stets außen angegeben.

22. Oktober 1911. Rechtes Auge nahezu reizlos, Visus idem. Patient geht in die Behandlung des ersten Arztes zurück.

Fall 15.

P. B. 38 Jahre, Schlosser, Kahlbach.

Am 9. September 1911 erlitt Patient morgens beim Nieten von Eisen eine Verletzung des rechten Auges und wurde von

dem sofort zugezogenen Arzt bei uns eingewiesen. Bei der Aufnahme findet sich eine mäßige Reizung des rechten Auges. In der Nähe des inneren Limbus sieht man eine etwa 2 mm lange scharfkantige Perforationswunde in der Richtung nach innen oben. Vorderkammer normal tief, Linse klar, Glaskörper mäßig getrübt, Fremdkörper nicht sichtbar. S. rechts: Handbewegung vor dem Auge, S. links: 4 4. Am Sideroscop deutlicher Ausschlag in der Nähe der Wunde. Am Innenpolmagnet wird der Splitter mit geringer Kraft in die Vorderkammer gezogen und nach Anlegung eines Limbusschnittes außen unten mit dem kleinen Hirschberg'schen Handmagneten leicht entfernt.

15. September 1911. Reizloser Heilverlauf, Linse, Glaskörper klar. S. r.: 4 4, Nieden 1. Patient wird in den nächsten Tagen mit normalem Visus entlassen.

Fall 16.

G. R. 30 Jahre, Chauffeur, Frankfurt a. M.

Am 3. November 1911 flog dem Patienten bei der Reparatur einer Autobremse ein Eisensplitter vom Hammer gegen das linke Auge. Dabei trat ein plötzlicher, kurzdauernder Schmerz auf. Das Auge war leicht gereizt. Am 5. November zog Patient einen Arzt zu, der subconjuntivale Ekchymosen und eine kleine Perforationswunde in der Sklera feststellte. Trotzdem der Arzt den Patienten auf den nächsten Tag wieder bestellte, erscheint dieser erst am 11. November. Jetzt sah man eine deutliche Narbe in der Conjunctiva bulbi und der Sklera. Hornhaut leicht diffus getrübt. Iris hyperämisch. S. links: 0,2 bis 0,3, S. rechts: 1. Am 13. November wurde Patient in unsere Anstalt aufgenommen. Linkes Auge leicht injiziert, Conjunctiva bulbi leicht ödematös. Über der Sehne des linken Internus kleine Skleralnarbe sichtbar. Cornea leicht getrübt, Linse und Glaskörper klar. Ophth. sieht man beim Blick nach innen ganz peripher im Fundus eine blendend weiße Stelle in der Retina, die nach dem Aequator hin spitz zuläuft, während das periphere Ende nicht sichtbar wird. Fremdkörper selbst ist nicht zu sehen. Am Sideroscop Ausschlag über der Perforationsstelle unsicher, bei Spiegelablesung mit Fernrohr sieht man einen deutlichen Ausschlag. Bei der sich anschließenden Innenpolmagnet-Operation gelingt es, bei starker nasaler Blickrichtung den Splitter in die Vorderkammer zu ziehen.

Darauf peripherer Limbusschnitt außen unten und Extraktion des Splitters mit kleinem Handmagneten. Inunktionskur.

19. November 1911. Reizung in Abnahme. S. l.: 4/10.

13. Dezember 1911. S. l.: weniger als 4/5 minus 0,75. Nieden 1. S. r.: 4/4.

Fall 17.

O. R. 17 Jahre, Schmied, Königstein.

Am 14. Dezember 1911 sprang dem Patienten beim Beschlagen eines Pferdes ein Fremdkörper gegen das linke Auge. Einige Stunden später begab er sich zum Arzt, der jedoch nichts finden konnte. In der folgenden Nacht hatte Patient heftige Schmerzen und wurde im Laufe des 15. Dezember in unsere Anstalt eingewiesen. Status l.: Auge mäßig gereizt, im oberen inneren Quadranten, etwa 5 mm vom Limbus entfernt, findet sich eine kleine, scharfkantige Perforationswunde in der Sklera. Hornhaut leicht getrübt, geringer Hypopyon. Iris mißfarben. Projektion unsicher. Am Sideroscop Ausschlag unterhalb der Perforationswunde. Am Innenpolmagnet gelingt es einen kleinen Splitter durch die Pupille in die Vorderkammer zu ziehen, wobei Linse nicht verletzt wird. Darauf Entfernung nach der üblichen Methode. Inunktionskur.

18. Dezember 1911. Lichtschein erhalten, Projektion falsch. Starke Schmerzen, starke Reizung des Auges.

20. Dezember 1911. S. r.: 4/4, l. Zunahme der entzündlichen Erscheinungen.

21. Dezember 1911. Exenteratio bulbi. Es findet sich ein Glaskörperabszeß. Vom Hygienischen Institut wird Streptococceninfektion festgestellt.

Fall 18.

F. U. 34 Jahre, Schlosser, Griesheim.

Beim Schmieden eines Flacheisens am 6. April 1912 sprang dem Patienten angeblich ein kleines Stück vom Ambos gegen das rechte Auge. Patient kam sofort in die Anstalt. Am rechten Auge sieht man seitlich außen am Limbusrand eine Cornealwunde von geringer Länge. Iris ist nicht vorgefallen, Vorderkammer erhalten, Linse und Glaskörper nicht getrübt. S. r.: 4/20, S. l.: 4/4. Ophth. rechts, außen in der hinteren Skleralpartie dunkler Fleck. Am Sideroscop starker Ausschlag trotz Dämpfung. Die

Lokalisation läßt sich ziemlich genau bestimmen, etwa im Aequator. Bei der Innenpolmagnet-Operation gelingt es erst nach langen Anstrengungen, unter Anwendung des stärksten Stromes und des stärksten Griffels den Splitter zu lockern und dann mit einem schwächeren Griffel in die Vorderkammer zu ziehen. Es erscheinen hintereinander 2 Splitter, die an der Linse entlang durch den Ciliarkörper gezogen werden, wobei Blutung in die Vorderkammer eintritt. Darauf seitlicher Limbusschnitt und Extraktion mit Handmagnet. Inunktionskur.

11. April 1912. Reizung etwas vermehrt, Cornea leicht getrübt, Pupille gut erweitert. O. R. schwacher roter Reflex, S. r.: Handbewegung vor dem Auge.

13. April 1912. Projektion prompt, Reizung ziemlich stark, Cornea trüb. S. r.: Finger 1/2 m.

19. April 1912. Reizung geringer, Cornea klarer, kein roter Reflex, Projektion prompt, schmales Hypopyon.

22. April 1912. Cornea trüb, Projektion oben unsicher, bisweilen fehlend.

7. Mai 1912. Reizung noch unverändert, Cornea immer noch getrübt, aus dem Glaskörper grüner Reflex. Projektion oben nur bei sehr starker Beleuchtung vorhanden. Einige Tage später Enucleation. S. l.: 4/4.

Fall 19.

G. H. 24 Jahre, Arbeiter, Frankfurt a. M.

Am 10. Juli 1912 sprang dem Patienten beim Hämmern von Stahl ein Fremdkörper gegen das linke Auge. Bei der Aufnahme sieht man links nasal in der Höhe des Äquators, etwa 1 mm vom Hornhautrand entfernt, eine etwa 3 mm lange Schnittwunde. In der Vorderkammer Hyphaema. Medien getrübt, Papille nur verschwommen sichtbar. Fremdkörper selbst nicht zu sehen. S. r.: 4/4, S. l.: 2,5. Sideroscopuntersuchung negativ, Röntgenuntersuchung ebenfalls negativ. Bei der Innenpolmagnetoperation erscheint der Fremdkörper unterhalb des Äquators hinter der Iris und dringt mit der Spitze durch. Darauf seitlicher Limbusschnitt und Extraktion mit Handmagnet.

11. Juli 1912. Auge wenig gereizt, traumatische Hornhauttrübung, Linse anscheinend intakt.

17. Juli 1912. Auge nahezu reizlos, Linse klar, im unteren Glaskörperabschnitt dichte bewegliche Trübungen. Papille normal.

Im unteren Fundus einzelne flächenhafte Netzhaut hämorrhagien. S. r.: 4/4, S. l.: weniger als 4/7. Nieden 3 plus 3. Mit diesem Visus wird Patient einige Tage später entlassen.

Fall 20.

E. B. 23 Jahre, Arbeiter, Sachsenhausen.

Am 5. Juli 1912 sprang dem Patienten beim Arbeiten mit einem Meißel ein Stückchen desselben gegen das linke Auge. Einige Stunden nach diesem Vorfall konnte Patient gar nichts mehr sehen. 2 Tage später ging er zum Arzt, der jedoch nichts finden konnte und dem Patienten weiße Salbe verordnete, natürlich ohne Erfolg. Patient gibt noch an, daß die Schmerzen nur zeitweise auftraten und nicht sehr heftig waren.

Am 18. Juli wurde Patient bei uns aufgenommen und am Sideroscop festgestellt, daß ein Eisensplitter im Auge vorhanden sei. Das Auge war mäßig gereizt. Am äußeren Limbus, in der Höhe des Äquators findet sich eine kaum sichtbare Perforationswunde. Linse leicht getrübt. Vorderkammer nicht abgeflacht. Iriskonturen leicht verwischt. Vom Fremdkörper selbst ist nichts zu sehen. Die genaue Lokalisation am Sideroscop ergibt als Sitz des Splitters eine Stelle unten außen vom Rectus inferior. Am Innenpolmagnet rückt der Eisensplitter in den unteren Abschnitt der Iris in die Nähe des Pupillarrandes, kann jedoch wegen seiner zackigen Form und der dadurch bedingten Gefahr der Iriszerreißung nicht extrahiert werden. Deshalb Limbusschnitt am unteren Corneo-Skleralrand und Extraktion mittels Hirschberg'schen Handmagnets. Cornea etwas kollabiert, mäßiger Glaskörperverlust.

22. Juli. Auge fast reizlos, Pupille weit, Reaktion prompt.

2. August. Linkes Auge reizlos, Linsentrübung im langsamen Fortschritt. S. r.: 4/4 plus 1, S. l.: 1/25.

Wenn wir aus diesen eben angeführten 20 Fällen, die mit dem Innenpolmagnet behandelt wurden und die größtenteils längere Zeit in Beobachtung unserer Klinik standen, ein kurzes Übersichtsbild der wichtigsten Tatsachen und Resultate geben, so finden wir, daß in 20 mit dem Innenpolmagnet behandelten Fällen der Apparat 19 mal mit Erfolg angewendet wurde, denn auch im Falle 20 gelang es ja mit dem Innenpolmagnet den Fremdkörper aus dem Glaskörper bis an den Pupillarrand herauszuziehen. Die Vollendung der Operation wurde nur wegen Gefahr der Iriszerreißung abgebrochen.

Der Sitz der Fremdkörper befand sich in der Nähe der Linse 1 mal, im Ciliarkörper 1 mal, im Glaskörper 12 mal, in der Retina 6 mal. Das Sehvermögen war in 4 Fällen post operationem sehr gut (S.: 1 bis weniger als 4 5). Durchaus gutes Sehvermögen wurde in 3 Fällen erzielt (S.: 4 7 bis weniger als 4 7). 3 Fälle endigten mit ziemlich mäßigem Visus (S.: weniger als 2 7 bis 1 25), 1 Fall mit Visus: Finger auf 1 m, 1 Fall mit Visus: Finger auf 1 2 m. 1 Fall mit Lichtscheinwahrnehmung, 2 Fälle mit Erhaltung der Bulbusform ohne Visus. 5 mal mußte enucleiert resp. exenteriert werden.

Zur besseren Übersicht gebe ich die Endresultate nochmal prozentualiter an:

Sehr guter Visus fand sich in	20%
Guter Visus fand sich in	15%
Mäßiger Visus ebenfalls	15%
Schlechter, praktisch kaum verwertbarer Visus	15%
Erhaltung des Bulbus ohne Visus	10%
Exenteratio resp. Enucleatio	25%

Wenn man den Erfolg unserer Operationen kurz beurteilen will, so muß man im Vergleich mit anderen Magnetfallstatistiken zugeben, daß das Resultat günstig ist, besonders wenn man noch berücksichtigt, daß in einigen Fällen, wo traumatische Cataract vorlag, durch Resorption der Linsenmassen resp. durch Entfernung derselben auf operativem Weg zweifellos eine bedeutende Besserung des Visus eintreten wird. Daß gleich bei dem ersten Falle die Operation nicht glückte, darf meiner Ansicht nach nicht auf Kosten des Innenpolmagneten gesetzt werden, sondern es ist viel näherliegender und wahrscheinlicher, daß dem ungewohnten Arbeiten mit dem Apparat, der fehlenden Beurteilung in der richtigen Dosierung des Stromes und der mangelnden Erfahrung im Umgang mit dem Apparat der negative Erfolg zuzuschreiben ist. Denn es ist nicht zu leugnen, daß es, ganz abgesehen von dem Innenpolmagnet, einer großen Übung und Erfahrung mit jedem neuen Apparat bedarf, ehe man unter zielbewußter günstigster Ausnutzung aller in Betracht kommender Momente sagen kann und darf, hier versagt der Apparat. Die vorliegende Statistik zeigt, daß man mit dem Resultat des Innenpolmagneten recht zufrieden sein darf und daß derselbe, trotz der relativ geringen Erfahrung, die man damit besitzt, infolge der wegfallenden Mängel der anderen Elektromagnete, diesen keineswegs nachsteht.

Was das Verhältnis des Gewichtes des Fremdkörpers und die Tiefe des Sitzes angeht, von dem Amberg sagt, daß es in einem proportionalen Verhältnis stehe, so kann ich mir hierüber nach unseren Fällen kein Urteil erlauben, da bei den von uns angeführten Fällen die Fremdkörper fast alle einen tiefen Sitz hatten. Ich kann nur sagen, daß das Gewicht und die Größe der bei unseren Fällen in Betracht kommenden Fremdkörper bedeutend höher war, als bei den Fremdkörpern mit oberflächlichem Sitz oder im Parenchym der Cornea, die man in der Poliklinik fast täglich zu sehen bekommt. Dieses Verhältnis von Gewicht und Tiefe des Sitzes ist nach Amberg's Erklärung sehr einleuchtend und physikalisch richtig, nur wäre es vielleicht korrekter für Durchschlagskraft: Masse mal Geschwindigkeit zu setzen, Durchschlagskraft = Masse mal Beschleunigung, wobei letztere eine abnehmende Größe darstellt.

Wie man aus unseren vorliegenden Krankengeschichten ersehen kann, haben wir überall da, wo Verdacht auf Fremdkörper vorlag, der Operation eine Sideroscopuntersuchung vorangeschickt. Bei unseren 20 Fällen wurde 2 mal keine Sideroscopuntersuchung angestellt, weil der Fremdkörper in diesen Fällen mit Spiegel zu sehen war, einmal konnte wegen Unruhe des Patienten (es handelte sich um einen 5jährigen Knaben) weder eine exakte Sideroscopuntersuchung, noch eine Röntgenaufnahme gemacht werden. In einem anderen Falle waren Sideroscopuntersuchung und Röntgenaufnahme negativ, vielleicht deshalb, weil der Fremdkörper ziemlich klein war und tief hinten in der Retina saß. Also in diesem Falle hatte das Sideroscop versagt, als auch alle anderen, uns zu Gebote stehenden Hilfsmittel zur Diagnose des Fremdkörpers nicht ausreichten. In einem weiteren Falle war Sideroscopuntersuchung negativ, während Röntgenuntersuchung positiv ausfiel. Vielleicht mag als Erklärung hierzu dienen, daß diese Untersuchung wegen besonderer Umstände möglichst abgekürzt werden mußte und deshalb keine Untersuchung mit dem Spiegel stattfinden konnte. In den übrigen 15 Fällen war Sideroscopbefund immer positiv und ergab eine überraschend genaue Lokalisation des Fremdkörpers. Hiermit hat das Sideroscop nur in einem Falle wirklich versagt. Interessant in dieser Beziehung dürfte besonders Fall 6 sein. Bei der ersten Sideroscopuntersuchung wurde eine genaue Lokalisation des Fremdkörpers festgestellt. Hierauf wurden Extraktionsversuche angestellt, die zwar den Splitter nicht zu Tag

beförderten, ihn aber deutlich von der vorher innegehabten Stellung wegrückten, wie eine zweite genaue Sideroscopuntersuchung erkennen ließ. Man konnte also genau die Wirkung des Magneten sideroscopisch feststellen. Wie wichtig auch die Sideroscopuntersuchung bei bloßem Verdacht auf Fremdkörper ist, zeigt uns Fall 1, wo Patient gar nichts von einer Eisensplitterverletzung wußte und der Verdacht eigentlich nur durch gar nicht abnehmenwollende Erzündungserscheinungen geweckt wurde. In diesem Fall lag die tatsächliche Verletzung etwa 2 Jahre zurück. Da der Magnet auch keinen Fremdkörper ans Tageslicht beförderte, so hätte man ohne Sideroscopuntersuchung leicht an seiner mutmaßlichen Diagnose irre werden können.

Hinsichtlich der Bedeutung der der Operation vorangehenden Sideroscopuntersuchungen will ich an dieser Stelle einige Worte über das Sideroscop und seine Bedeutung sagen. Wohl an allen Kliniken und an den meisten Anstalten, an denen eine ophthalmologisch-chirurgische Tätigkeit ausgeübt wird, findet sich heute das zur Diagnose der Metallsplitter, im engeren Sinne der Eisensplitter bestimmte Asmus'sche Sideroscop in mehr oder weniger modifizierter Form. Früher, ehe das Sideroscop in seiner heutigen, vollendeten Form existierte, hielt man wohl nicht viel von der Lokalisation eines Eisensplitters durch die Magnetnadel und Hirschberg „hielt sie zur genauen Lokalisation des Sitzes der kleinen ins Auge eingedrungenen Splitter für wertlos, obwohl er von einem seiner Zuhörer eine in ein Glasröhrchen eingeschlossene Nadel besitze."

Aber heute in dieser exakten Ausführung dürfte das Sideroscop wohl an erster Stelle zur Stellung und Sicherung der Diagnose und zur genauen Lokalisation des Fremdkörpers verwendet werden. Und trotzdem hat es noch einige Gegner, die das Sideroscop aus den verschiedensten Gründen für überflüssig halten, so z. B. Haab, der es wegen der Zeit, die durch die Untersuchung verloren geht und die dadurch bedingte längere Infektionsmöglichkeit nur im Notfalle angewendet wissen möchte. Knapp und Stoll verwenden es nicht mehr, weil es sich in einer Reihe von Fällen als unzuverlässig erwiesen habe. Haab wendet zur Diagnose der Eisensplitter gewöhnlich den großen Magneten an und die durch ihn hervorgerufene Schmerzhaftigkeit bei Einwirkung des Zuges auf den Fremdkörper und will nur dann etwas von dem Sideroscop wissen, wenn der große Magnet negativ

ist. Daß die Schmerzhaftigkeit, trotz Bewegung des Eisensplitters aber fehlen kann, beschreibt Nathanson in einem Falle, wo bei Untersuchung mit dem Volkmann'schen Magneten die Iris eine deutliche Bewegung nach vorne machte, ohne daß eine Schmerzempfindung auftrat. Er resultiert daraus eine Unzuverlässigkeit der Schmerzreaktion bei Untersuchung mit dem Riesenmagnet und empfiehlt zur Stellung der Diagnose Sideroscop- und Röntgenaufnahme. Ein ähnliches Urteil äußert Gallemaerts, der den Riesenmagneten zur diagnostischen Verwendung für unsicher und oft gefährlich hält. Die Schmerzempfindung sei nicht regelmäßig und trete oft erst nach längerer Einwirkung auf. Daß auch Asmus dieser Ansicht ist, zeigt er an einer Statistik von 43 Fällen, wo 14 mal der Riesenmagnet keine Schmerzempfindung auslöste, während das Sideroscop nie versagte. Ferner berichtet Asmus von einem tragischen Falle, an dem er zeigt, daß aus dem Ausbleiben jeglicher Schmerzreaktion noch keineswegs auf das Nichtvorhandensein eines Fremdkörpers geschlossen werden kann. Dieser Fall ist auch für uns deshalb von Interesse, weil er eine kurze Zeit in unserer Behandlung stand. Ich möchte deshalb kurz auf die Krankengeschichte des erwähnten Falles zurückkommen.

Einem 18jährigen Schlosser mit linksseitiger Schielamblyopie flog ein Stahlsplitter in das normalsichtige rechte Auge. Der erstbehandelnde Arzt sandte den Patienten wegen fehlenden Sideroscops und Riesenmagneten an unsere Klinik. Da jedoch zu dieser Zeit gerade die Übersiedlung in die neue Klinik stattfand und wegen Platzmangels und mangelnder Gebrauchsfähigkeit des Sideroscops keine Sideroscopuntersuchung gemacht werden konnte, wurde nur mit dem Riesenmagneten, allerdings vergebens, Extraktionsversuche gemacht. Zwei Röntgenbilder fielen negativ aus. Patient arbeitete dann 10 Monate lang beschwerdefrei, bis Siderosis und Abnahme des Visus eintraten. Eine dann in einer Universitätsklinik angestellte Sideroscopuntersuchung fiel negativ aus, ebenso Extraktionsversuche mit einem Riesenmagneten. Einen Monat später kam Patient in Behandlung von Asmus, der allerdings eine fehlende Schmerzempfindung am großen Magneten feststellte, jedoch einen deutlichen makroskopischen Ausschlag am Sideroscop erhielt. Der Fremdkörper wurde dann nach genauer Lokalisation am Sideroscop mit dem Schumann'schen Handmagneten entfernt.

Gerade bei den Fällen ist die Sideroscopuntersuchung so wichtig, bei denen das Auge mechanisch nur wenig gereizt wird, und wo die Patienten oft wegen fehlender großer Beschwerden ihre Verletzungen nicht berücksichtigen und erst spät zum Arzt kommen. Bei derartigen Verletzungen handelt es sich meistens um kleine Splitter, bei denen eine sofortige Operation um so dankbarer ist, als sie meist günstige Endresultate zeitigt.

In der Frage, ob Sideroscop oder Röntgenverfahren, kann man sich nicht absolut für das eine oder für das andere aussprechen. Im allgemeinen ist wohl die Sideroscopuntersuchung der Untersuchung mit Röntgenstrahlen vorzuziehen, weil sie in den meisten Fällen einfacher und wohl auch billiger ist und es gibt viele erfahrene Ophthalmologen, die die Sideroscopuntersuchung dem Röntgenverfahren vorziehen. Bei ungenauen Resultaten bei Sideroscopuntersuchungen wird man am besten beide Verfahren zu Rate ziehen. Über Bau und Technik des Sideroscops und die Untersuchung mit diesem Instrument zu sprechen, ist hier nicht der Platz, ich verweise deshalb auf die Monographie von Asmus über dieses Thema. Nach Schilderung des Baues und der praktischen Anwendung des Sideroscops erläutert der Verfasser an einer Reihe von einschlägigen Fällen, wie sie täglich in der Praxis vorkommen, welchen unbestrittenen Nutzen heutzutag das Sideroscop hat, und für den geübten und erfahrenen Untersucher sei es nicht nur eine Handhabe dafür, an welcher dem Sitz des Fremdkörpers entsprechenden Bulbusstelle der Eisensplitter zu suchen sei, sondern gäbe auch manchmal durch die Art und Intensität des Ausschlages darüber Aufschluß, in welcher Tiefe der Fremdkörper sitze. Wie schon erwähnt, hat das Asmus'sche Sideroscop eine mehr oder minder bedeutende Modifikation erhalten. So umgab Axenfeld die Glashülle der Magnetnadel mit Kupferzylindern, weil dadurch die Magnetnadel schneller in ihre Ruhelage zurückkehrt. Blessig stellte, um alle Teile des Asmus'schen Sideroscops dauernd gebrauchsfähig zu haben, das Fernrohr und die Skala auf Messingstativen auf, die am Fußboden festgeschraubt sind. Um die störende Wirkung der Straßenbahnen auf das Sideroscop aufzuheben, ist von Koster eine Verbesserung angegeben worden. Unter oder neben dem Sideroscop wird ein ziemlich starker Magnet angebracht in einer Richtung, daß die hängende Nadel sich senkrecht auf die

störende Leitung stellt, derselben mit dem Nordpol zugewendet. Die Untersuchungsmethode erleidet dadurch keine Einbusse an Genauigkeit, weil die Änderung bloß darin besteht, daß jetzt die Stellung der Nadel durch den Erdmagnetismus und den zugefügten Magneten bestimmt wird, anstatt durch den Erdmagnetismus allein. Hirschberg, der früher (vor 1894) die Gérard'sche Magnetnadel lange benutzte, aber als unzuverlässig befunden hat, hält den Asmus'schen Apparat durchaus für verwendbar, doch hält er ihn für zu teuer, nicht rasch anschaffbar und wohl auch zu schwierig, besonders die Fernrohrablesung. Er hat deshalb ein einfacheres und leichter zu handhabendes Instrument gebaut, bei dem die Beobachtung ohne Fernrohr geschieht, da das Schattenbild der Skala vergrößert auf den Schirm geworfen wird. Der Apparat besteht im wesentlichen aus Magnetnadel, Spiegel, Petroleumlampe, Schirm. Der Ausschlag ist viel geringer als beim Asmus'schen Sideroscop, 2 bis 3 Teilstriche deuten schon auf Anwesenheit von Eisen hin. Die oft recht schwierige und an den Untersucher besonders, was die Geduld angeht, große Anforderungen stellende Fernrohrablesung, die zur Diagnose kleiner Splitter nötig ist, suchte Hertel nach einer anderen Methode zu beseitigen. Von dem Gedanken ausgehend, daß eine Drehung des Spiegels und damit der Nadel bequem durch die Bewegung eines vom Spiegel reflektierten Lichtstrahles auf einen mit Skala versehenen Schirm angezeigt wird, stellte er eine elektrische Glühlampe dem Spiegel des Asmus'schen Apparates gegenüber und projezierte, mit Hilfe eines Fernrohrobjektes und des Spiegelchens ein scharfes Bild des Glühfadens auf einen auffangenden Skalenschirm. Nach diesem Prinzip der Ablesung konstruierte er einen Apparat, der trotz einfacher Handhabung allen Anforderungen der Praxis entspricht. Auch Koster hat eine Modifikation des Asmus'schen Sideroscops angegeben, das diesem an Genauigkeit gleichkommt und dabei verschiedene Vorteile aufweisen soll. Asmus selbst bezeichnet diesen Apparat als die beste Modifikation seines Instruments. Die Verbesserung wendet sich auch hier hauptsächlich gegen die viel Zeit und Geduld erfordernde Fernrohrablesung. Ferner legt er bei dem Bau seines Instrumentes großen Wert darauf, daß der Kopf des Patienten ganz frei dem magnetischen Stäbchen genähert werden kann. Ferner eine Höher- resp. Niederstellung der Magnetnadel. Dann erschien es ihm auch nötig, den Gebrauch des Astatischen

Systems ohne Schwierigkeiten in kurzer Zeit zu ermöglichen. Für den Asmus'schen Spiegel setzt er einen größeren Konkavspiegel, als Lichtquelle benutzt er eine elektrische Lampe mit vertikalem Glühfaden, das Bild fängt er in einem Kasten auf. Im Übrigen sorgt er für eine schnelle und bequeme Aufbewahrung und Gebrauchsfähigkeit des Instruments.

Mag man nun von diesen einzelnen Modifikationen, die nur auf der verdienstvollen Erfindung von Asmus weitergebaut sind und sich prinzipiell von dieser nicht unterscheiden, halten was man will, die Hauptsache ist für den Untersucher die genaue Kenntnis seines Instrumentes, mit dem er zu arbeiten gewohnt ist und eine reichliche Übung und Erfahrung damit, dann wird er dank seiner dadurch erworbenen Geschicklichkeit auch in schwierigen Fällen meist Erfolg haben. Die mehrfach erwähnten Unannehmlichkeiten der Fernrohrablesungen beim Asmus'schen Sideroscop sind ja berechtigt, aber oft kommen die Fälle nicht vor, bei denen sie angewendet werden muß und an Feinheit kann die Methode von einem andern Apparat kaum übertroffen werden. Dieses Bestreben, einen möglichst tüchtigen Eisenspäher zu erhalten, und die viele Mühe und Arbeit, die zur Erreichung dieses Zieles führen sollten, zeigen am besten, für wie berechtigt und wie nötig die meisten die Sideroscopuntersuchung halten, und wie man immer größeren Wert auf eine der Operation vorausgehende exakte Sideroscopuntersuchung legt. Der Wert einer solchen Untersuchung beschränkt sich aber nicht allein auf die Untersuchung bei Verletzung mit einem Eisensplitter, sondern es kommen nach den Untersuchungen von Rollet, der experimentell das Verhalten der verschiedenen Fremdkörper gegenüber magnetischen Kräften studiert hat, auch noch verschiedene Legierungen mit Eisen in Betracht, die bei der Stahlfabrikation zur Verwendung kommen. Je nach dem Gehalt an Eisen wird der Sideroscopbefund dann positiv oder negativ ausfallen. Auf diese Tatsache sind wohl auch manchmal die Mißerfolge bei Extraktionsversuchen zurückzuführen. Über ein ähnliches Thema spricht Verwey, indem er darauf hinweist, daß in der Technik Verbindungen von Eisen und Mangan mehr und mehr Verwendung finden. Bei der Untersuchung mit dem Sideroscop muß man also daran denken, weil es Legierungen gibt, die dem Magneten gegenüber indifferent sind, und man darf nicht immer bei fehlendem Sideroscopausschlag eine

Metallsplitterverletzung zurückweisen. Besonders dann nicht, wenn man etwa eine Wunde am Auge des Patienten findet und wenn die Anamnese und die Tätigkeit des Patienten z. B. in einer Maschinenfabrik die Möglichkeit einer Metallsplitterverletzung nahelegen. Man sollte es sich überhaupt zum Prinzip machen, Verletzungen, die in einer Maschinenfabrik vorkommen, stets mit dem Sideroscop zu untersuchen, auch wenn keine direkten Anzeigen für das Vorhandensein von Fremdkörpern im Auge sprechen.

Bekommt man am Sideroscop einen so kleinen Ausschlag, daß dieser nicht diagnostisch verwendet werden kann, so tut man gut, den eventuell vorhandenen Fremdkörper kräftig zu magnetisieren, indem man den Kopf des Patienten in den Innenpolmagnetring bringt und den Strom schließt. Nimmt man dann eine nochmalige Sideroscopuntersuchung vor, so wird man oft überrascht sein, welcher Unterschied vor und nach der Magnetisierung hinsichtlich des Ausschlages der Magnetnadel besteht. Die genauesten Untersuchungen betreffend den Einfluß von Nichteisen auf die Sideroscopnadel stellte Hertel an, indem er Metallsplitter aus der Reihe der paramagnetischen und diamagnetischen Körper verwandte. Er fand bei diesen Untersuchungen, daß z. B. Nickel, Wismuth, Zink, Blei, Kupfer, auch in kleinen Stückchen einen Ausschlag der Magnetnadel bewirkten, wobei durch die Körper der diagmagnetischen Reihe die Magnetnadel abgestoßen wurde. Kupfer wirkt je nach Gehalt an Eisen dia- oder paramagnetisch. Ähnlich verhalten sich Messing und Bronce. Neusilber gibt Eisenausschlag. Es sei jedoch noch ausdrücklich bemerkt, daß der Eisengehalt in den Legierungssplittern zu Extraktionszwecken nicht genügt. Außerdem kommt Hertel gelegentlich seiner Untersuchungen mit seinem neuen Sideroscop zu der interessanten Feststellung, daß die Länge eines Splitters für die Ausschlaggröße viel maßgebender ist, als sein Gewicht. Abgesehen davon sind natürlich für die Größe des Ausschlags noch maßgebend die Entfernung der Nadel, die Form des Splitters, seine Lage zur Nadel, schließlich auch permanenter Magnetismus.

Zum Schluß möchte ich noch einige Bemerkungen über Gewicht, Größe, Beschaffenheit der Fremdkörper in unseren Fällen angeben.

Fall	Gewicht g	Form	Länge mm
1.	0,0021	Beide Enden leicht abgeplattet, eine flache und eine kugelförmig gewölbte Begrenzungsfläche	1,3
2.	0,01	dreikantig, längste Kante unregelmäßig gezackt, sehr scharfe Ecken	3 lang 2 breit
3.	0,005	kegelförmig mit scharfen Kanten, Spitze scharf, Basis leicht gewölbt	1,9
4.	0,038	großer pyramidenförmiger Körper	4,8
5.	0,008	pyramidenförmiger Körper mit quadratischer Basis, Spitze sehr scharf, sonst abgerundete Ecken, minimaler Breitendurchmesser	2,3
6.	0,0069	Form zackig, Spitze scharf	1,8
7.	0,007	länglicher, an einem Ende verdickter Körper	2,1
8.	0,00032	minimaler dreikantiger, ziemlich regelmäßiger Körper	0,9
9.	0,0435	dreikantiger Körper mit scharf gezackten Rändern und rauhen Seitenflächen	2,9 breit 5,5 lang
10.	0,0039	langgestreckter, schlanker, spitz zulaufender Körper	4,3
11.	0,0124	konisch spitz	3,2
12.	0,013	dreikantig, zwei glatte scharfe Seiten, eine gezackte vorspringende Kante	2,9 lang 2,1 breit
13.	0,005	dreikantig, cylindrisch	3 lang
14.	0,024	geschliffene Kante eines Instrumentes erkennbar, kegelförmig, Unterfläche rauh	3,5 lang 1,5 dick
15.	0,0082	Form dreikantig, leicht gewölbt, Kanten und Spitze scharf	3

Fall	Gewicht g	Form	Länge mm
16.	0,01	dreikantig, zwei breite, eine schmale Fläche, Enden abgerundet	3,7
17.	0,004	dreikantig, eine leicht gewölbte Fläche, scharfe Kanten und Spitze	2,6
18.	0,009 (0,005 u. 0,004)	2 Fremdkörper. Beide Körper unregelmäßig, zackig, mit gelappten Rändern, rundliche Form	2,0 und 1,85
19.	0,0061	schmal, lang, flach, ein Ende kolbig verdickt, anderes Ende mit widerhakenartigem Vorsprung versehen	4,1
20.	0,00323	dreikantig, schmal, ein Ende scharf zugespitzt	2,8

Das Gewicht der Fremdkörper schwankte also zwischen 0,00032 g und 0,0435 g, die Länge zwischen 0,9 mm und 5,5 mm.

Fassen wir noch einmal kurz die Hauptpunkte der vorliegenden Arbeit zusammen, so finden wir, daß der Innenpolmagnet dank seiner genialen Konstruktion, durch seine große magnetische Kraftentfaltung und durch die oben geschilderten fehlenden Mängel anderer Riesenmagnete diesen zum mindesten gleichwertig, wenn nicht überlegen ist. Und wir haben an Hand unserer Krankengeschichten gezeigt, daß der Erfolg, der mit dem Mellinger-Klingelfuß'schen Apparate erzielt wurde, den Erwartungen durchaus entsprochen hat. Er wird bei noch mehr Erfahrung und Übung noch besseres leisten. Durch seine Einführung in die Augenheilkunde haben sich seine Erfinder — Mellinger und Klingelfuß — ein großes Verdienst um die Förderung der Magnetoperationen erworben. Natürlich kommen bei der Betrachtung des Erfolges, d. h. des nach der Operation resultierenden Sehvermögens, außer der Güte des Apparates und dem Geschicke des Operateurs noch andere Punkte in Betracht, so vor allem, welche Teile des Auges durch den eindringenden Splitter verletzt und beschädigt wurden, die Sepsis resp. Asepsis des Splitters, seine Größe und endlich die Zeit, die zwischen Verletzung und Operation liegt.

Ich möchte dieses Kapitel nicht schließen, ohne nochmals ausdrücklich auf die Bedeutung des Innenpolmagneten und seine große Zukunft in der Augenheilmethode hinzuweisen. Gestützt auf unsere Erfahrungen, können wir die guten Resultate, die von anderer Seite angegeben werden, vollauf bestätigen. Um noch mehr Material und einen besseren Überblick über die Erfolge des Innenpolmagneten zu erlangen, mögen noch viele den Apparat nachprüfen und mit ihm arbeiten. Wird der Innenpolmagnet mehr bekannt werden und wird er durch seine Vorzüge den Praktiker von seiner Güte überzeugt haben, dann wird er auch bald einen gesicherten Platz in der operativen Augenheilkunde einnehmen.

Literatur:

1. Amberg: „Weiterer kasuistischer Beitrag zur Entfernung von Eisensplittern aus dem Auge mit dem Innenpolmagnet.“ Zeitschrift für Augenheilkunde XVIII. S. 511.
2. Asmus: „Über die Unzulänglichkeit des großen Augen-Elektromagneten in diagnostischer Hinsicht, nebst Bemerkungen über die Koster'sche Sideroscop-Schutzvorrichtung.“ Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 1908 Bd. 1.
   — „Das Sideroscop und seine Anwendung.“ Wiesbaden 1898.
3. Axenfeld: „Eine kleine Verbesserung am Asmus'schen Sideroscop.“ Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 1899. XXXVII. S. 348.
4. Von Barlay: „Über die an der ersten Universitätsaugenklinik in Budapest ausgeführten Magnetoperationen.“ Bericht über die 6. Versammlung der Ungar. Ophth. Gesellschaft. Zeitschrift für Augenheilkunde. S. 359.
5. Bernarts: „Über Magnetoperationen am Auge.“ I. D. Bonn 1904.
6. Binder: „Über die in der Augenklinik zu Jena während 1901—1905 vorgenommenen Magnetoperationen.“ I. D. Jena 1905.
7. Blessig: „Über Sideroscopie und Magnetoperation.“ Petersburg. Med. Wochenschrift. 30. 1907.
8. Butler: „On the Ring Magnet.“ Ophthalmoscope. 1909. p. 325.
9. Dransart et Famechon: „Valeur diagnostique de l' Electro Aimant Géant de Haab.“ Archive d'Ophth. 30.
10. Gallemaerts: „Sur l' Emploi de l' Electro-Aimant Géant.“ Bulletin de l'akadémie Royale de Médecine de Belgique le'auce. 2. Mai 1908.
11. Haab: „Kritische Bemerkungen zur Magnetoperation.“ Bericht über die 37. Versammlung der ophthal. Gesellschaft. Heidelberg 1911.
    — Über ein neues Modell meines großen Augenmagneten und die Anwendungsweise solcher Instrumente.“ Archiv für Augenheilkunde. 68. S. 1.

12. Hallauer: „Ein neues Universalmodell des Innenpolmagneten.“ Zeitschrift für Augenheilkunde, Bd. 23. S. 49.
— „Neuerungen am Innenpolmagnet.“ Deutsche Med. Wochenschrift und Zeitschrift für Augenheilkunde, Bd. 23. S. 49.
13. Hamburger: „Zum Nachweis intraoculairer Fremdkörper mit Hülfe von Röntgenstrahlen.“ Klin. Monatsbl. für Augenheilkunde. 45.
14. Hausmann: „Bericht über 103 Magnetoperationen.“ Beilage zu Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. 47. S. 86.
15. Hertel: „Einiges über den Nachweis von intraoculairen Eisensplittern durch ein verbessertes Sideroscop, sowie über die Einwirkung von anderen Metallen auf die Magnetnadel.“ V. Gräfe's Archiv für Ophth. x 60.
16. Hirschberg: „Der Elektromagnet in der Augenheilkunde.“ Leipzig 1885.
— „Die Magnetoperation in der Augenheilkunde.“ 2. Aufl. 1899.
— „Vereinfachtes Sideroscop.“ Centralblatt für Augenheilkunde 1899. S. 245.
— „Über die Magnetoperation in der Augenheilkunde.“ Berliner Klinische Wochenschrift 1907, Nr. 8. Centralblatt für Augenheilkunde 1907. S. 114 u. 141.
17. Jung: „Zur Diagnose der intraoculairen Eisensplitter.“ Klin. Monatsblätter für Augenheilkunde. 46. Bd. 1.
18. Jurnitschek: „Der Innenpolmagnet, eine neue Verwertung des Elektromagnetismus, zur Entfernung von Eisensplittern aus dem Auge.“ Zeitschrift für Augenheilkunde, S. 426 u. 552. Band 14.
19. Kanzel: „Über Sideroscopie und Magnetoperationen.“ Beilageheft zum 48. Jahrgang der Klinischen Monatsblätter für Augenheilkunde. S. 174.
20. Klingelfuß: „Untersuchung über die Verteilung der magnetischen Intensität im Operationsfeld beim Innenpolmagnet.“ Zeitschrift für Augenheilkunde. Bd. 23. S. 52.
21. Knapp und Stoll: „Bericht und Bemerkungen über die Augenverletzungen durch eiserne Fremdkörper.“ Archiv für Augenheilkunde. 61.
22. Koster: „Ein modifiziertes Sideroscop.“ Archiv für Augenheilkunde. 64.

— „Ein Mittel zur Beseitigung des störenden Einflusses der elektrischen Stadtbahnen auf die Sideroscopie.“ Archiv für Augenheilkunde. 59.

23. Mellinger: „Der Innenpolmagnet, eine neue Verwertung des Elektromagnetismus zur Entfernung von Eisensplittern aus dem Innern des Auges.“ Internat. Ophth. Kongreß zu Luzern. Bericht 1905. S. 193.
— „Über die Wirkungsweise des Innenpolmagneten.“ Zeitschrift für Augenheilkunde. Bd. 21. S. 204.
— „L'aimant à Pôle Interne.“ Archive d'Ophth. 29. p. 193.

24. Nathansohn: „Bericht über einen Fall von Unzuverlässigkeit der Schmerzreaktion beim großen Magneten.“ Moskauer augenärztliche Gesellschaft. Sitzung 28. April 1909. Zeitschrift für Augenheilkunde. Bd. 22. S. 82.

25. Rollet: „De l'Extraction des Corps Métalliques Intraoculaires à l'Aide de l'Electro-Aimant,“ Acier et ferro peu magnetiques.“ Revue Générale d'Ophth. S. 433.

26. Schmidt-Rimpler: „Über Magnetoperationen.“ Archiv für Augenheilkunde. 48.

27. Schirmer: „Praktische Erfahrungen“ über den Innenpolmagnet.“ Vortrag auf der Naturforscherversammlung zu Köln. 1908. Zeitschrift für Augenheilkunde XX. S. 546.

28. Staudigl: „Beiträge zur Verletzung des Auges durch Eisensplitter.“ I. D. Erlangen 1912.

29. Vervey: „Jets over mieuwere Staalsorten, welte door den Magnet bijna niet werden aangetroffen.“ Nederl. Tijdschr. v. Geneesk I.

30. Wirtz: „Der Mellinger'sche Innenpolmagnet in schwebender Montierung.“ Wochenschrift für Therapie und Hygiene des Auges 1908. Heft 11.

31. Wörtz: „I. D. Über eiserne Fremdkörper im Augapfel und die Resultate ihrer Entfernung.“ Tübingen 1906.

Herrn Dr. Lindenmeyer danke ich an dieser Stelle für die Anregung und Unterstützung bei vorliegender Arbeit herzlich, ebenso den Herrn, die mir die notwendigen Notizen aus den Krankengeschichten einiger Patienten zur Verfügung stellten und Herrn Klingelfuß für die liebenswürdige Überlassung der Klichées.

Lebenslauf.

Albert, Hans Lampé, geboren zu Großumstadt in Hessen am 10. Juni 1889, Sohn des Sanitätsrates Dr. med. Eduard Lampé zu Frankfurt am Main, besuchte das Gymnasium zu Frankfurt am Main und bestand das Maturitätsexamen im Frühjahr 1907. Hierauf widmete ich mich dem Studium der Medizin zu Tübingen, wo ich im Herbst 1909 das medizinische Vorexamen bestand. Mit Ausnahme eines Semesters, das ich in München verbrachte, setzte ich meine Studien in Tübingen fort und bestand im Frühjahr 1912 das medizinische Staatsexamen. Hierauf war ich dreieinhalb Monate als Medizinalpraktikant und Assistent an der Augenabteilung des St. Marienkrankenhauses zu Frankfurt am Main und einige Monate an der Inneren Abteilung der ersten medizinischen Klinik zu Wien tätig. Die letzten Monate meines Medizinalpraktikantenjahres verbringe ich soeben an der medizinischen Klinik zu Tübingen bei Herrn Prof. Dr. Müller.